UNIVERSIDADE PAULISTA

PROGRAMA DE DOUTORADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE CUSTOS PARA INSTITUIÇÕES DE ENSINO PÚBLICO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Engenharia de Produção da Universidade Paulista - UNIP, para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

MARCELO BERNARDINO ARAÚJO

SÃO PAULO

2017

UNIVERSIDADE PAULISTA

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE CUSTOS PARA INSTITUIÇÕES DE ENSINO PÚBLICO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Engenharia de Produção da Universidade Paulista - UNIP, para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Franco Gonçalves

Área de concentração: Gestão de Sistemas de Operação.
Linha de Pesquisa: Redes de Empresas e Planejamento da Produção.
Projeto de Pesquisa: Aplicações de lógicas não-clássicas, modelagem matemática e simulação na engenharia financeira e economia de empresas.

MARCELO BERNARDINO ARAÚJO

SÃO PAULO

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Araújo, Marcelo Bernardino.
Desenvolvimento de sistema de custos para instituições de ensino público / Marcelo Bernardino Araújo – 2017.
107 f. : il. color. + CD-ROM

Tese de Doutorado Apresentada ao Programada de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista, São Paulo, 2017.

Área de concentração: Gestão de Sistemas de Operação.
Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Franco Gonçalves.

1. Informação. 2. Setor Público. 3. IES. 4. TDABC. 5. Gerenciamento de custos I. Gonçalves, Rodrigo Franco (orientador). II. Título.

MARCELO BERNARDINO ARAÚJO

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE CUSTOS PARA INSTITUIÇÕES DE ENSINO PÚBLICO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Engenharia de Produção da Universidade Paulista - UNIP, para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

_____ / ____ / ____
Prof. Dr. Rodrigo Franco Gonçalves - Orientador
Universidade Paulista - UNIP

_____ / ____ / ____
Prof. Dr. Reinaldo Pacheco da Costa
Universidade de São Paulo - USP

_____ / ____ / ____
Prof. Dr. Antonio Robles Junior
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUCSP

_____ / ____ / ____
Prof. Dr. Oduvaldo Vendrametto
Universidade Paulista - UNIP

_____ / ____ / ____
Prof. Dr. João Gilberto Mendes dos Reis
Universidade Paulista - UNIP

DEDICATÓRIA

A Fernanda, amiga, companheira, esposa, pelo apoio e compreensão, necessários em todos os momentos e sentidos.

Ao Fernando, filho, que trouxe um novo sentido para minha existência, pela alegria e felicidade proporcionadas.

Aos meus avôs maternos, *in memoriam*, por terem me ensinado a aprender e sei que estão sempre comigo.

A todos aqueles que de alguma forma passaram em minha jornada e contribuíram para o que hoje eu sou.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter-me dado à oportunidade de desenvolver mais este desafio de minha vida.

Ao professor Dr. Rodrigo Franco Gonçalves, pela orientação, por suas indicações e críticas que muito contribuíram na elaboração deste trabalho.

Ao professor e amigo Anderson Belgamo, pela colaboração no conceito sistema, por suas sugestões e auxílio nas modelagens.

A todos os professores do curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista – UNIP, pelas contribuições e conhecimentos compartilhados.

Um agradecimento especial a Fernanda, minha esposa, pelo apoio e carinho dedicado, ajudando-me a buscar equilíbrio nas minhas atividades e pelo incentivo, que sempre me proporcionou para vencer esse desafio.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, pela concessão remunerada de Afastamento para Qualificação, que proporcionou a realização do doutorado e concretização deste trabalho.

À CAPES pela bolsa na modalidade taxa, que auxiliou no financiamento da pesquisa.

RESUMO

ARAÚJO, Marcelo Bernardino. **Desenvolvimento de sistema de custos para instituições de ensino público**. Páginas: 107. Tese (Engenharia de Produção), Universidade Paulista, São Paulo, 2017.

O controle dos gastos é essencial para qualquer entidade, seja pública ou particular. A técnica de custeio denominada *Time-Driven Activity-Based Costing* (TDABC) apoia na composição do cálculo do custo da ociosidade, e esse método de mensuração é uma preocupação para qualquer tipo de organização. Este estudo auxilia na construção de um sistema de gerenciamento de custos. As Instituições de Ensino Superior (IES) públicas, que não têm um sistema de custeio implementado, não têm parâmetros para mensurar se são eficientes ou não no desenvolvimento de suas atividades. Esta tese tem por objetivo estruturar o desenvolvimento e a implantação de um sistema de custeio para IES públicas apoiado no Teoria de Gerenciamento de Processos de Negócios (BPM). Para o desenvolvimento da pesquisa, foram utilizadas duas abordagens, uma teórica e uma prática. Na abordagem teórica, por meio de um processo de revisão da literatura sobre a utilização de métodos e sistemas de custeio nas universidades brasileiras e estrangeira. Adotou-se uma revisão sistemática da literatura sobre métodos de custeio e ferramentas de gerenciamento de custos. Na abordagem prática, foram seguidos os seguintes passos: a escolha de uma técnica de modelagem de processos, com diagramas de *Business Process Management Notation* (BPMN); identificação dos processos de negócio com *Business Process Management* (BPM); utilização de técnicas de engenharia de requisitos, especificamente para requisitos funcionais de software para desenvolver um sistema gerencial e realização de pesquisa ação para coleta de informações necessárias para a tomada de decisão; apresentação e validação dos requisitos do software. Trata-se de uma pesquisa exploratória, que utiliza a estratégia estudo de caso, *design science research* e pesquisa-ação, pois emprega como métodos de coleta de dados entrevistas em profundidade e observação participante com os atores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Espera-se que o software desenvolvido auxilie no processo decisório quanto ao custeio aplicável à otimização de recursos nas atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Palavras-chave: Informação; Setor público; IES; TDABC; Gerenciamento de custos.

ABSTRACT

ARAÚJO, Marcelo Bernardino. **Development of cost system for public educational institutions**. Pages: 107. Theses (Production Engineering), Paulista University, São Paulo, 2017.

Controlling expenditures is essential for any entity, whether public or private. The costing technique called Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC) supports the calculation composition of the custody of idleness, and this method of measurement is a concern for any type of organization. This study assists in the construction of a cost management system. Public Higher Education Institutions (HEIs), which do not have an implementation system, are not parameterized to measure whether they are efficient or do not develop their activities. Establish the objective of structuring the development and implementation of a management system for public HEIs supported in the Theory of Business Process Management (BPM). For the development of research, research systems, a platform, and a practice. In the theoretical approach, through a process of literature review on the use of costing methods and systems in Brazilian and foreign universities. A systematic review of the literature on financing methods and cost management tools was adopted. In the practical approach, the following steps were followed: a choice of a process modeling technique, with Business Process Management Notation (BPMN) diagrams; identification of business processes with Business Process Management (BPM); use of requirements engineering techniques specifically for functional software requirements for the development of a management system, and conducting research for a decision making; Presentation, and validation of software requirements. It is an exploratory research that uses a strategy of study, scientific research and action research, uses as methods of collecting data interviewed in depth and participatory observation of the Federal Institute of Education, Science and Technology of São Paulo. It is expected that the developed software will assist in the decision-making process regarding the costing applicable to the optimization of resources in teaching, research, and extension activities.

Keywords: Information; Public sector; HEI; TDABC; Cost management.

LISTA DE ABREVIAÇÕES

ABC	*Activity-Based Costing*
ABM	*Activity-Based Management*
AS	*Assurance Services*
BPM	*Business Process Management*
BPMN	*Business Process Management Notation*
BPMS	*Business Process Management Systems*
CFC	Conselho Federal de Contabilidade
EPC	*Event-Driven Process Chain*
IDEF	*Integrated Definition Language*
IES	Instituição de Ensino Superior
IFAC	*International Federation Accountants*
ISO	*International Organization for Standardization*
LRF	Lei de Responsabilidade Fiscal
MEC	Ministério da Educação
MVP	*Minimum Viable Product*
RKW	*Reichskuratorium Fur Wirtschaftlichtkeit*
SACA	Sistema de Administração de Custos Acadêmicos
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SIC	Sistema de Informação de Custos do Governo Federal
SPB	Software Público Brasileiro
TDABC	*Time-Driven Activity-Based Costing*
UML	*Unified Modeling Language*
VSM	*Value Stream Mapping*
WoS	*Web of Science*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Composição da administração pública 15
Figura 2. Eixos do sistema de custeio 26
Figura 3. Plano de pesquisa 28
Figura 4. Representação dos elementos de um processo 32
Figura 5. Relações na engenharia de requisitos 33
Figura 6. Eixos da Administração da Produção 40
Figura 7. Processo de revisão sistemática 52
Figura 8. Resultados para cada etapa durante o processo de revisão sistemática 53
Figura 9. Rede de referências (azul) para artigos relacionados (vermelho) 54
Figura 10. Rede de co-citação 54
Figura 11. Rede de palavras-chave 56
Figura 12. Distribuição de dos artigos selecionados por ano 57
Figura 13. Distribuição de documentos por técnica de pesquisa 57
Figura 14. Comparação qualitativa das notações 66
Figura 15. Processo de requisição de material 69
Figura 16. BPMN do processo de licitação 70
Figura 17. Representação dos processos do SACA 76
Figura 18. Exemplo de cadastro geral 77
Figura 19. Exemplo de relatório de suporte à decisão 78
Figura 20. Hierarquia dos sistemas da instituição 82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Especificação das fases, métodos, conceitos e resultados alcançados.....27
Tabela 2. Terminologias aplicáveis a custos públicos.....36
Tabela 3. Referências de co-citações após seleção inicial.....55
Tabela 4. Lista dos 15 artigos mais citados na amostra com mais de 10 citações 58
Tabela 5. Abordagens de gerenciamento de custos.....58
Tabela 6. Métodos de custeio por autor.....59
Tabela 7. Ferramentas de gerenciamento de custos por autor.....60
Tabela 8. Bases de dados consultadas 64
Tabela 9. Notações para modelagem de processos.....65
Tabela 10. Custo direto com mão-de-obra 71
Tabela 11. Casos de uso do sistema 75
Tabela 12. Descrição e normatização das classes.....76
Tabela 13. Descrição das funções dos sistemas 82

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA v
AGRADECIMENTOS vi
RESUMO vii
ABSTRACT viii
LISTA DE ABREVIAÇÕES ix
LISTA DE FIGURAS x
LISTA DE TABELAS xi
1. INTRODUÇÃO 14
1.1 Contexto e problematização 16
1.2 Objetivos e escopo 24
1.2.1 Objetivos específicos 24
1.3 Justificativa 25
2. METODOLOGIA 26
2.1 Estrutura da tese 26
2.2 Procedimentos metodológicos 28
3. REVISÃO DA LITERATURA 31
3.1 Gerenciamento de processos de negócios 31
3.2 Custos e custeio 34
3.3 Métodos de custeio 37
3.3.1 Custeio por absorção 37
3.3.2 Custeio pleno 38
3.3.3 Custeio direto 38
3.3.4 Custeio baseado em atividade 39
3.3.5 Custeio baseado em atividade e tempo 40
3.3.6 Contabilidade de consumo de recursos 41
3.4 Ferramentas de gerenciamentos de custos 42
3.4.1 Análise custo-volume-lucro 42

3.4.2 Custeio padrão 43
3.4.3 Custeio-alvo 44
3.4.4 Custeio Kaizen 44
3.4.5 Contabilidade de ganhos 45
3.4.6 Contabilidade enxuta 46
3.4.7 *Unidade de esforço de produção* 46
3.5 Software público brasileiro 47
4. BIBLIOMETRIA 50
4.1 Materiais e métodos 51
4.2 Resultados e discussão 53
4.3 Considerações finais 60
5. PESQUISA APLICADA 62
5.1 Escolha de uma notação para modelagem de processos 63
5.1.1 Resultados e discussão 65
5.1.2 Considerações finais 66
5.2 Utilização de BPMN na construção de um método de custeio 67
5.2.1 Resultados 68
5.3 Desenvolvendo um sistema de informação de custeio para uma IES 72
5.3.1 Resultados 74
5.3.2 Considerações finais 79
5.4 Gestão de custos em uma instituição de ensino pública 79
5.4.1 Resultados 81
5.4.2 Considerações finais 84
6. CONCLUSÃO 85
REFERÊNCIAS 88

1. INTRODUÇÃO

As instituições de ensino superior públicas (IES), que não tem um sistema de custeio implementado, não têm parâmetros para mensurar se são eficientes ou não no desenvolvimento de suas atividades.

O desenvolvimento de um sistema ou de um modelo de custos no setor público é, além da exigência legal, uma necessidade para qualquer entidade. Contudo, um problema relacionado com a racionalização de recursos é a impossibilidade de remanejamento entre rubricas do orçamento público de custeio e de capital (DURHAM e GOLDEMBERG, 1993). Consequentemente, as IES não estariam preocupadas com custos e a qualidade do gasto público, mas sim com a verba disponibilizada para suas despesas.

Esse sistema se utiliza de conceitos do *Time-Driven Activity-Based Costing* (TDABC), também denominado custeio baseado em atividade e tempo, cujo método de custeio, segundo pesquisas de Kaplan e Anderson (2004), mostra superar as limitações de implantação do *Activity-Based Costing* (ABC) tradicional, tais como os elevados custos de implementação e manutenção, além da complexidade inerente a essa metodologia (SOUZA et al., 2008).

A Emenda Constitucional nº 19 de 04 de junho de 1998, incluiu o Princípio da Eficiência como um dos princípios da Administração Pública, elencados no art. 37 da Constituição Federal. Entretanto, para se conquistar a eficiência é necessário se atingir níveis elevados de produtividade. O conhecimento dos processos se torna a chave para se conhecer as limitações e criar indicadores de mensuração de resultados (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2010). A busca pela eficiência na Administração Pública como exigência constitucional é a materialização da vontade da sociedade pela boa prestação de serviços.

Alguns instrumentos nacionais (leis, decretos, resoluções, portarias etc.) não são respeitados por diversas entidades do setor público. Como exemplo, a aplicação da Contabilidade de custos no setor público, exigida desde 1964 pela Lei nº 4.320/1964, ainda que para Órgãos de natureza industrial e, posteriormente aos demais Órgãos, em 1967 pelo Decreto-Lei nº 200/1967 a todas entidades da Administração Pública Federal. Em 2000, a Lei de Responsabilidade Fiscal, Lei Complementar nº 101/2000 determinou a adoção de custos a todas as entidades do setor público, porém até hoje, pouco se vê em termos de aplicação e apuração dos custos de bens e serviços prestados para a sociedade (ARAÚJO, 2011).

O desenvolvimento de uma proposta de apuração de custos tem como base as necessidades de informações de custos de uma IES pública, autarquia federal, presente no

Estado de São Paulo, com 36 *Campi* e 1 Reitoria. O sistema é customizável, sendo aplicável aos demais serviços públicos, que compõem a administração pública, como demonstrado na Figura 1.

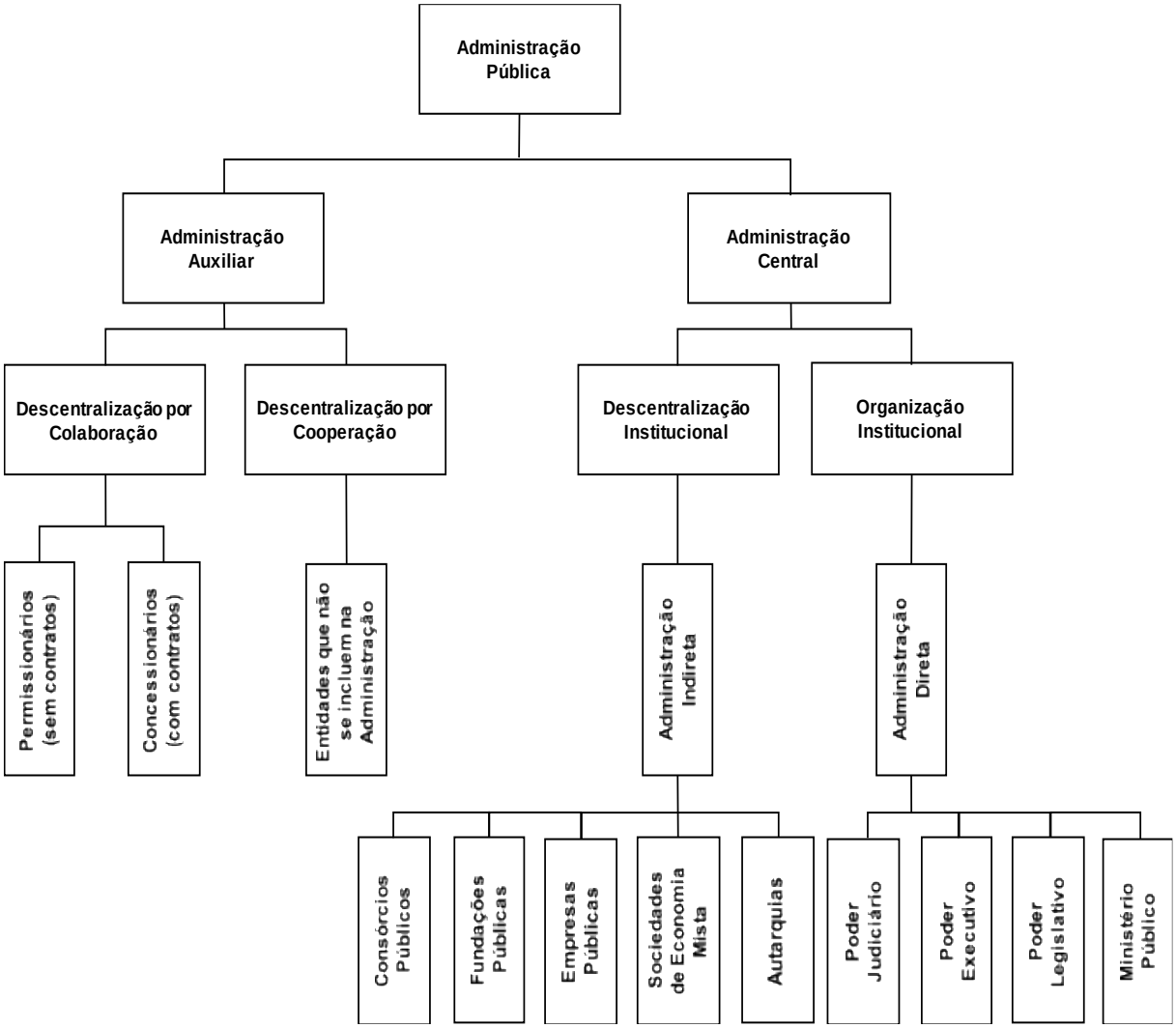

Figura 1. Composição da administração pública
Fonte: Adaptado de Silva (2012, p. 31).

Em 2011, o Conselho Federal de Contabilidade reforçou a importância de mensuração de custos no serviço público através da Resolução CFC nº 1.366, de 25 de novembro de 2011. Aprova a NBC T 16.11 – Sistema de Informação de Custos no Setor Público, já que era exigência da Lei de Responsabilidade Fiscal (2000), parágrafo 3º do art. 50, a Administração Pública manterá sistema de custos que permita a avaliação e o acompanhamento da gestão orçamentária, financeira e patrimonial.

A evidenciação dos custos é indispensável nas organizações, sejam privadas ou públicas. Embora, mais do que medir, é preciso saber com que intuito se quer conhecer os custos e se os

custos medidos atendem a tais objetivos. Para tanto, devem-se utilizar instrumentos gerenciais eficazes que mostrem os processos e seus custos para servir de base para a tomada de decisão por permitir a avaliação e o acompanhamento da gestão orçamentária, financeira e patrimonial.

Tendo em vista a carência de informações suportados por sistemas de informações, o Ministério da Ciência e Tecnologia disponibiliza uma série de aplicações colaborativas através do Software Público Brasileiro para qualquer entidade que tenha interesse neles. Os maiores beneficiados são os estados e municípios brasileiros. Com o sistema validado, pode-se disponibilizar um software de custeio para instituições de ensino nessa plataforma.

Este trabalho contribui no atendimento a exigências legais e na organização e melhor distribuição das atividades produtivas. Com isso, conseguirá qualidade e transparência na informação dos gastos públicos.

1.1 Contexto e problematização

As pesquisas sobre custos de instituições de ensino público superior no Brasil e no exterior, reforçam a que escassez de recursos exigem a sua otimização e melhor alocação em atividades prioritárias. Um gestor público deve fazer um bom uso dos recursos, evitando desperdícios. Isso ocorre por meio de ferramentas de planejamento e de sistemas de informação para se controlar os gastos públicos.

Esta seção contém um resumo expandido da pesquisa publicada no periódico *International Journal of Education and Research*, v. 2, n. 12, p. 1-12, 2014, texto original em inglês e intitulado "*Costing systems for use in public universities: The Brazilian and International context*". Este artigo busca responder o objetivo específico 1: identificar a utilização de sistemas de controle de custos em universidades públicas brasileiras e estrangeiras.

O ensino superior é responsável pela formação de profissionais para todos os setores da economia. Um estudo do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira, vinculado ao Ministério da Educação (MEC) do Brasil, mostrou que, em 2011, a porcentagem de investimento no ensino superior foi de 0,9% em relação ao Produto Interno Bruto do país (INEP, 2012). Esse gasto foi de aproximadamente US$ 20 bilhões. As universidades ao redor do mundo buscam soluções para controle de gastos e novas fontes de financiamento de suas atividades (ARAÚJO; GONÇALVES, 2014).

A concepção de um sistema ou de um modelo de custos no setor público é, além da exigência legal, uma necessidade para qualquer entidade. Contudo, um problema relacionado com a racionalização de recursos é a impossibilidade de remanejamento entre rubricas do orçamento público de custeio e de capital (DURHAM e GOLDEMBERG, 1993). As IES não estariam preocupadas com custos e a qualidade do gasto público, mas sim com a verba disponibilizada para suas despesas.

Em 1989, já havia a preocupação com a criação de indicadores relacionados à educação superior pública brasileira, como custo-benefício, custo-eficiência e custo-eficácia (CAMPINO, 1989). Para tanto, cita o conceito de custo-benefício, que pressupõe a existência de um mercado alternativo (privado) para avaliar qual seria o custo de oportunidade do recurso. Trata do custo-eficácia como sendo o custo por unidade de objetivo atingido, informe quais os objetivos que a sociedade espera de um determinado setor. Entretanto, não define ou conceitua o custo-eficiência.

O processo educacional utiliza quatro tipos de insumos: o tempo do estudante, o tempo dos professores e funcionários, instalações físicas e equipamentos e, material de consumo. Para os produtos, são três: a produção de pesquisa, a formação de mão-de-obra qualificada em nível de graduação e pós-graduação e a satisfação de necessidades culturais do usuário do sistema educacional, que se pode denominar de consumo de ensino superior. Enquanto os dois primeiros podem ser considerados “produtos intermediários” para o setor produtivo, o último pode ser entendido como um produto final, que atende a demanda de consumidores (SCHWARTZMAN, 1994). A combinação dos insumos e os métodos pelos quais a instituição opera são denominados de processos educacionais.

Egea e Ariza (2005) sugerem uma metodologia baseada na quantificação de cada atividade por tempo gasto por trabalhadores em suas atividades, para se obter informações, desempenho econômico das universidades. Há uma grande flexibilidade, para ser capaz de refletir os muitos benefícios econômicos que surgem entre as diferentes atividades, processos e serviços. Como cada universidade está realizando um forma de medição por meio do tempo envolvido, isso permite enviá-los para um processo de homogeneização e, assim, ter dados econômicos sobre as unidades elementares da ação de qualquer organização através das atividades e obter informações financeiras sobre qualquer ação da universidade, como por agregações sucessivas de atividades, para se alcançar informações úteis para a gestão de cada um dos níveis organizacionais em que a Universidade está estruturada.

A consideração do tempo, assim como outras variáveis de interesse estratégico, é fundamental para a gestão econômica das entidades, visando a complexidade e competitividade que caracteriza o cenário econômico corrente. Algumas entidades, como utilitários, são caracterizadas pelo uso intensivo de mão-de-obra, conclui-se que a inclinação de processos temporais realizados pode se tornar uma boa unidade medida do desempenho, indicativo da linha de produção e variável permitindo padronizar todo o desempenho do negócio. A expressão de realizações de negócios em uma mesma unidade de medida é útil para no futuro desenvolver informações econômicas sobre elas (EGEA e ARIZA, 2005, EGEA et al., 2007).

O MEC idealizou, em 1988, o desenvolvimento de um sistema de apuração de custos para as instituições federais de ensino superior. Esse se transformou em um subsistema do Sistema de Informação Gerencial (PETER et. al, 2003). Esse subsistema foi denominado Sistema de Apuração de Custos (SAC).

Há uma descontinuidade de esforços na implantação desse tipo de controle, pois, em 2001 a utilização do sistema correspondia a 54% daquelas e os resultados eram imprecisos (PETER et. al, 2003). Não se encontram pesquisas ou documentos posteriores sobre o referido sistema, inclusive no sítio eletrônico do Ministério. Talvez esse fenômeno tenha ocorrido por mudanças de políticas e de gestão.

Em 2001, a Lei nº 10.180 foi promulgada com a finalidade de organizar e disciplinar os Sistemas de Planejamento e de Orçamento Federal, de Administração Financeira Federal, de Contabilidade Federal e de Controle Interno do Poder Executivo Federal. Dentre as atividades do sistema de contabilidade federal, o art. 15, V, trata do registro de atos e fatos relacionados com a administração orçamentária, financeira e patrimonial da União e a evidenciação dos custos dos programas e das unidades da Administração Pública Federal.

Em 2005, houve uma proposta, acadêmica, de metodologia para apuração de custos das instituições federais de ensino superior brasileiras (REINERT, 2005). Entretanto, limita-se a utilização de indicadores e da hora atividade docente como critério de rateio sem considerar os processos envolvidos.

Em 2009, o Sistema de Contabilidade Federal foi regulamentado pelo Decreto nº 6.976, que trata dentre outros assuntos, a sua competência em manter um sistema de custos que permita a avaliação e o acompanhamento da gestão orçamentária, financeira e patrimonial.

O governo federal implantou seu Sistema de Informação de Custos (SIC) em 2011 através da Portaria STN nº 157 de 9 de março. Ainda naquele ano, definiu as competências dos

órgãos Central e Setoriais de Custos através da Portaria STN nº 716 de 24 de outubro. Segundo Brasil (2013, p. 44):

> … SIC é uma ferramenta tecnológica (um software) que tem a capacidade de integrar diversos sistemas do Governo Federal em uma única base de dados (data warehouse), armazenando, reunindo as informações de custos que permitem o apoio à tomada de decisões do gestor.

O SIC do Governo Federal permite a efetiva mensuração de custos sob a óptica administrativa a partir dos órgãos centrais de planejamento, orçamento, contabilidade e finanças. Seu objetivo é atender uniformemente a todos os órgãos e entidades da estrutura federal. Seu diferencial está na capacidade de integrar diversos sistemas em uma única base de dados.

Em 28 de dezembro de 2011, a Secretaria Executiva do MEC editou a Portaria nº 1.749, criando na estrutura organizacional da Subsecretaria de Planejamento e Orçamento, o Órgão Setorial do Sistema de Custos do Ministério.

Apenas em 2014, o MEC criou um Grupo de Trabalho, através da Portaria SE/MEC nº 135, encarregado de discutir as diretrizes de implementação do Sistema de Custos no âmbito do ministério.

Comparativamente, Portugal implantou seu sistema de custos para o setor público em 1999, com a aprovação do Plano Oficial de Contabilidade das Autarquias Locais. Em relação ao SIC brasileiro, o sistema português utiliza o custeio por absorção e passou a ser obrigatório no mesmo ano. No governo federal, o SIC utiliza do custeio direto. A adoção de um Sistema de Informação de Custos para todos os entes federativos do setor público brasileiro se deu em 2012, através da NBC T 16.11, que não obriga a adoção de um ou outro método de custeio (KAPPKE e SOUZA, 2013).

Pesquisas internacionais demonstram a importância de uma adequada apropriação dos custos. Para tanto, sugerem a utilização do *Activity-Based Costing* e serão abordadas abaixo.

Kaplan e Cooper (1998) definem o custeio baseado em atividades como sendo um mapa econômico dos gastos e da lucratividade da organização baseado nas atividades organizacionais. Esse sistema de custeio oferece às empresas um mapa econômico de suas operações, revelando o custo existente e projetado de atividades e processos de negócios que, em contrapartida, esclarece o custo e a lucratividade de cada produto, serviço, cliente e unidade operacional.

Uma das metodologias utilizadas, adaptadas e aplicadas nas universidades europeias é o ABC. Termos como “objetos de custo”, “centros de custos” e “fatores de custo” estão

associados com os “verdadeiros custos” ou “custos totais” de ensino, pesquisa e extensão. Embora projetos de pesquisa, cursos ou os alunos possam ser vistos como os “produtos” ou “objetos de custo” das instituições de ensino, a terminologia e métodos de contabilidade gerencial ainda não têm um entendimento comum (EUROPEAN UNIVERSITY ASSOCIATION, 2008).

Ahumada (1992) afirma que a utilização de um sistema de custeio, além de sua utilidade como ferramenta de gestão é também relevante na formulação de políticas para o ensino superior. Ao analisar o caso da Universidade de Monterrey no México, explica as diferenças de custos entre sete faculdades da instituição nos seguintes itens: a relação aluno-professor, o tamanho médio das turmas e o número total de cursos de cada faculdade.

Em 1994, no Reino Unido, um quinto das universidades utilizava o sistema de custeio ABC com resultados satisfatórios. O que surpreendeu na pesquisa é que as instituições utilizam o sistema como ferramenta de alocação dos custos dos departamentos acadêmicos e não em termos de produtos (MITCHELL, 1996).

Cropper e Cook (2000) realizaram um estudo sobre a implantação do sistema de custeio baseado em atividades nas universidades do Reino Unido, na segunda metade da década de 1990 e concluíram que a implantação ocorria de maneira lenta, mesmo com pressões de entidades financiadoras e do governo.

McChlery e Rolfe (2004) citam as pressões que as universidades do Reino Unido viviam para melhoria da qualidade da informação financeira. Para tanto, desenvolveram um modelo de apropriação de custos que utiliza conceitos do ABC e do *Value Based Management*, com foco na imputação de custos a objetos e não às atividades. Propõe que o custeamento até os níveis mais operacionais das instituições como, por exemplo, em módulos ou projetos de pesquisa, extraídos em custeio marginal e em custeio total. Sua contribuição é calcular o valor adicionado das atividades.

Na Universidade de Cádiz foi desenvolvido um modelo para o cálculo e gestão de custos. O modelo é baseado, em parte, nos modelos tradicionais de cálculo de custos para manter a estrutura orgânica do orçamento e, conceitos do ABC para se analisar cada uma das atividades realizadas e os seus custos, em cada unidade, e relacionar esse custo com as despesas orçamentárias consumidas, para cada atividade. As informações geradas pelo modelo incluem: o custo de cada crédito ensino e por departamento acadêmico, os custos de subatividades realizadas pelos departamentos e, o custo de cada curso de graduação por estudante, em

conjunto com a extensão da subutilização de recursos por parte de grupos em cada centro (VALDERRAMA e SANCHEZ, 2006).

As informações de custos geradas foram incluídas como parte do a documentação para ser usada pelos grupos de trabalho formados para produzir um plano estratégico para a Universidade de Cádiz. O processo começou com os custos dos centros auxiliares. Esses incluem os escritórios dos vice-reitores, os serviços centralizados do gabinete do reitor (incluindo serviços pessoal, gestão financeira, e compras e contratos), serviços de TI, manutenção, biblioteca, cursos experimentais e assim por diante. As principais atividades foram a pesquisa, ensino e serviços fornecidos em cada departamento, e os custos dessas atividades foram atribuídas diretamente ao cada um dos cursos de graduação, uma vez que os direcionadores de custos foram definidos para cada curso.

Segundo Valderrama e Sanches (2006), o modelo descrito fornece informações úteis para todos os tomadores de decisão, e não apenas para os contabilistas. O modelo poderia ser usado, por exemplo, na elaboração de políticas racionais para a aprovação ou rejeição de programas de doutorados propostos ou pós-graduações, ou para a admissão de alunos. Esse método de cálculo dos custos permite que as universidades públicas, independentemente de onde elas estão localizadas, atender dois objetivos. O primeiro é o de gerir de forma mais eficiente os recursos dessas instituições, sendo capaz de identificar as atividades e seus custos, e por ser capaz de obter informações sobre os resultados alcançados pelos departamentos e faculdades ou centros. A segunda é a de exercer um controle adequado sobre a execução legal do orçamento público.

Para Krishnan (2006), o propósito final do sistema ABC é a de atribuir todos os custos incorridos para a atividade produto ou serviço. Tal como no caso da universidade do custo é atribuído a cada aluno como centro de atividades incorridos custos como resultado do serviço prestado aos alunos.

No custeio ABC a análise da atividade mostra ao chefe do departamento qual é custo pago pela divisão na execução dos serviços para cada aluno e saber se esse custo é justificável para a prestação do serviço. Esse sistema também elimina as atividades que não agregam valor, para mostrar o custo efetivo da divisão. E conclui que esse sistema de custeio também pode ser usado como uma ferramenta de avaliação de desempenho para avaliar o desempenho de uma divisão de um ano para o outro.

A determinação do custo efetivo desempenha um papel importante na tomada de decisão estratégica. O sistema ABC fornece gestão de custos mais precisos e permite aos gestores universitários calcular o custo real, ou seja, o produto por alunos. Para a efetiva implementação do sistema a equipe do projeto ABC deve ser liberada a partir de funções normais e a universidade deve se preparar para investir em tecnologia computacional (KRISHNAN, 2006).

O custeio baseado em atividade pode ser aplicada nas universidades, pois as informações obtidas através da aplicação dessa ferramenta ajudam na tomada de melhores decisões e na otimização dos recursos (GALLEGOS, 2007).

Segundo Abu-Tapanjeh (2008), o custo de uma atividade é um componente importante para cada decisão. O desenvolvimento de uma informação de um custo preciso e relevante de cursos e programas com alocações adequadas das atividades envolvidas irá auxiliar para uma visualização adequada do custo efetivo, que conotará uma boa imagem para a gestão. O custeio ABC auxilia na maneira de controlar a diminuição de receitas e no aumento dos custos. Isso permite uma série de benefícios sobre como os recursos são atribuídos para as divisões acadêmicas e como são empregados.

O autor ainda defende que a aplicação do ABC nas instituições de ensino pode proporcionar uma série de benefícios para a gestão.

• Melhoria da informação de custo útil disponível para apoiar decisões de programas administrativos e acadêmicos para uma melhor imagem do verdadeiro custo de um programa.

• Melhorar a qualidade do serviço para os clientes internos e externos.

• Ajudar a reduzir custos e direcionar para melhor controle de custos para funcionamento das instituições.

• Ajudar na melhor identificação das áreas que consome mais recursos e áreas que não.

O sistema ABC é uma abordagem robusta e benéfica para fornecer informações úteis às universidades, para ajudar a avaliar os problemas orçamentários e programáticos de maneira precisa e confiável (ABU-TAPANJEH, 2008).

Na Malásia, em 2009, existiam 20 IES públicas e 25 particulares. Os departamentos financeiros dessas instituições foram questionados sobre a utilização de técnicas tradicionais e técnicas avançadas de contabilidade gerencial. A pesquisa revelou que 82,4% das universidades privadas utilizavam indicadores de desempenho, contra 26,7% das universidades públicas. Quanto à utilização do ABC são 47,06% nas universidades particulares contra 20,0% das

universidades públicas (ZUBIR AZHAR e KAMAL, 2009). Isso demonstra que as universidades particulares estão mais preocupadas com a utilização e otimização de recursos financeiros, pois buscam o aprimoramento de sua gestão com a adoção de novas técnicas avançadas de controles.

A adoção de inovações em técnicas avançadas de contabilidade gerencial pelas universidades malaias é necessária para melhor atender as suas operações e atividades, pois fornece informações como objetivo apoiar a gestão na formulação de políticas, direção, organização, planejamento e controle de atividades (ZUBIR AZHAR e KAMAL, 2009).

Ismail (2010) testou um modelo simplificado de ABC em uma faculdade de Contabilidade de uma universidade pública da Malásia obtendo resultados promissores. Sugere a adoção da metodologia para todas as universidades públicas do país para que haja um critério mais justo na repartição do orçamento do Ministério do Ensino Superior.

Na Croácia, as universidades necessitam de novas fontes de financiamentos de suas atividades, pois o Estado custeia parcialmente salários, materiais e pouco as pesquisas. Para conquistar outras fontes de recurso a Universidade de Zagreb iniciou um projeto piloto de controle de seus custos através de *benchmarking* com outras universidades europeias (DRAŽIĆ LUTILSKY e DRAGIJA, 2012).

Na Faculdade de Ciências Sociais da Universidade do Porto, Lima (2011) desenvolveu um modelo semelhante ao sistema ABC, pois segundo o autor, ele é aconselhável para alguns departamentos, como os serviços de TI de apoio, Marketing e Assessoria de Comunicação e da Biblioteca. Os Serviços de Finanças e de Manutenção e Serviços Auxiliares têm características operacionais específicas que o tornam difícil de implementar o sistema ABC, por isso seria aconselhável a utilização de um sistema mais próximo dos modelos de custeio tradicionais. Para os outros departamentos, dos serviços administrativos e do Escritório de Assistência ao Estudante, é aplicável tanto o ABC como sistema tradicional.

Pesquisas como as de Costa Marques (2012), reforçam a necessidade da adoção de sistemas de controle de custos para as universidades portuguesas. A autora faz uma comparação entre as atividades das universidades com a prestação de serviços e, ressalta a análise de receitas em relação às atividades, também conhecido como *Activity Based Resource*. Ou seja, as atividades devem ser comparadas em termos de receitas e de custos para que haja uma análise adequada.

A pesquisa conclui que o sistema ABC é adequado, pois nele são estabelecidas as necessidades de alocação de custos que sempre começam nas atividades realizadas pela organização, oferece uma metodologia de cálculo mais objetivo que as formas usadas pelos sistemas de custeio tradicionais.

Com a aplicação do sistema ABC para custeio de universidades é possível observar e analisar o comportamento de custos, especialmente os custos indiretos, na medida em que o processo de produção consome recursos. A informação obtida é útil para a análise da formação de preços, resultados e potenciais de investimentos. O sistema ABC considera a diversidade e complexidade dos processos, de modo que os custos (ou outras atividades) podem ser determinado com mais precisão (COSTA MARQUES, 2012).

Moghadam (2013) calculou o custo total dos alunos de diferentes cursos e a eficiência dos funcionários administrativos e docentes da Universidade Shahid Beheshti no Irã. A pesquisa foi realizada nos níveis de graduação, mestrado e doutorado. Sugere a implantação de um modelo de custeio fundamentado no *Activity-Based Costing*.

Um estudo recente sugere, para as escolas particulares, a utilização do TDABC, por ser um método moderno de custeio (YILMAZ et al. 2013). Segundo a pesquisa, ele visa ajudar os administradores a determinar os custos de grupos de produtos mais rápida e precisa, contribuindo com informações rápidas e precisas em relação ao ABC.

1.2 Objetivos e escopo

A presente pesquisa é constituída de duas partes: a primeira, teórica e a segunda, aplicada. Na parte teórica, tem-se como objetivo revisão dos métodos de custeio e de ferramentas de gerenciamento de custos, na literatura e respectiva análise bibliométrica. Na parte aplicada, tem-se como objetivo deste trabalho desenvolver um sistema de custos a partir da identificação de direcionadores de recursos e de custos, baseado na concepção do TDABC, que seja aplicável às instituições de ensino superior públicas. Tem-se como objetivo implícito “discutir” as vantagens e desvantagens (adequabilidade) do TDABC.

1.2.1 Objetivos específicos

Para a concepção do modelo proposto, foi desenvolvido um estudo em uma IES pública, tendo os seguintes objetivos específicos:

1. Identificar a utilização de sistemas de controle de custos em universidades públicas brasileiras e estrangeiras;
2. Discutir a aplicação de métodos de custos e ferramentas de gerenciamento de custos;
3. Realizar testes empíricos para a escolha de uma notação de modelagem de processos e sua aplicabilidade em softwares;
4. Realizar estudos sobre processos e custos em uma instituição de ensino;
5. Levantar requisitos para desenvolvimento de um sistema de custos; e
6. Levantar as funcionalidades do sistema de custos.

1.3 Justificativa

A justificativa do tema está relacionada, além da obrigatoriedade legal, o interesse acadêmico, de analistas e da sociedade em geral, de explicitar a informação de custos, o seu reflexo no gasto público. Por exemplo, a implementação do Sistema de Informações de Custos (SIC) proposto por Machado (2002), materializou-se no desenvolvimento do SIC do governo federal em 2009.

Um adequado conhecimento da metodologia de custeio baseado em atividade e tempo é fator de ganho em relação à eficiência prevista na Emenda Constitucional n° 19/1998, que a incluiu como princípio da administração pública CF/1988. Trata-se de um item de interesse da comunidade interna e externa de qualquer instituição pública, que tem o dever de prestar contas de suas ações.

O Brasil é um país de dimensões continentais (8.515.767,049 km²). Tem a quinta maior população do mundo, com 207 milhões de habitantes[1] e grandes desafios de desenvolvimento, que pode ser alcançado pelos caminhos da educação, do ensino e da pesquisa.

Esta pesquisa inclui o custo da ociosidade para entidade educacional em relação ao gasto com pessoal e quais são os reflexos no Orçamento Público, por meio do desenvolvimento do protótipo de um software denominado Sistema de Administração de Custos Acadêmicos (SACA).

[1] IBGE - Estimativas populacionais para os municípios e para as Unidades da Federação brasileiros em 01.07.2017.

2. METODOLOGIA

2.1 Estrutura da tese

A estrutura de pesquisa referente a este trabalho segue três etapas: introdução, desenvolvimento e conclusão. Em todas as etapas explorou-se a bibliografia nas principais bases de periódicos científicos: IEEE, Portal de Periódicos Capes, *Science Direct*, *Taylor & Francis*, *Web of Science* e *Wiley*, e sites oficiais de associações, entidades e governos, legislação e manuais de boas práticas voltadas para a engenharia de sistemas e de processos.

Concomitante ao desenvolvimento da tese foram elaborados artigos sobre o assunto para demonstrar os passos seguidos no desenvolvimento de um Sistema de Apoio Gerencial, na forma de Sistema de Informação Executiva, o SACA (Figura 2).

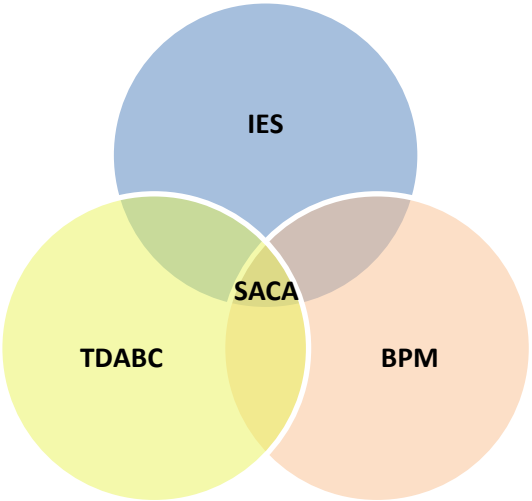

Figura 2. Eixos do sistema de custeio
Fonte: Elaborado pelo autor.

Esta tese é composta por seis artigos, cada qual cumprindo um objetivo no alcance do projeto final: o desenvolvimento de um sistema de custos para instituições de ensino superior. A Tabela 1 ilustra as etapas de construção da pesquisa.

Tabela 1. Especificação das fases, métodos, conceitos e resultados alcançados

Fase	Método	Conceitos	Resultado
1. Identificar a utilização de sistemas de controle de custos em universidades públicas brasileiras e estrangeiras.	Revisão da Literatura. Identificar o estado da arte.	Ensino superior; Setor público; Sistemas de custos.	Artigo 1: *Costing systems for use in public universities: The Brazilian and International context*. Publicado na IJER.
2. Discutir a aplicação métodos de custos e ferramentas de gerenciamento de custos.	Revisão sistemática da literatura e utilização de bibliometria.	Métodos de custeio; Sistemas de custos.	Artigo 2: *Management accounting approaches: A systematic literature review*. Submetido ao International Journal of Production Economics.
3. Testes empíricos para escolha de uma notação de modelagem de processos em sua aplicabilidade em softwares.	Revisão da literatura e usabilidade de softwares de modelagem.	Mapeamento; Modelagem; Softwares.	Artigo 3: *Selecting a notation to modeling business process: A review of technics and tools*. Publicado no IFIP.
4. Estudos dos processos e custos de compras públicas.	Estudo de caso para mapeamento de processos.	Gerenciamento de processos; Modelagem.	Artigo 4: *BPMN for a costing model conception*. Publicado no BJO&PM.
5. Levantamento de requisitos para desenvolvimento de um sistema de custos.	*Design Science Research* na modelagem do sistema de custos.	Planejamento; Desenvolvimento; Avaliação.	Artigo 5: *Designing a costing information system to education institutions*.
6. Levantamento das funcionalidades do sistema de custos.	Pesquisa-ação para acompanhar do desenvolvimento do sistema.	Processo decisório; Sistemas de informação; Usabilidade.	Artigo 6: *Cost management in public educational institutions*.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 3 mostra os artigos elaborados no decorrer da tese e os objetivos propostos em cada um.

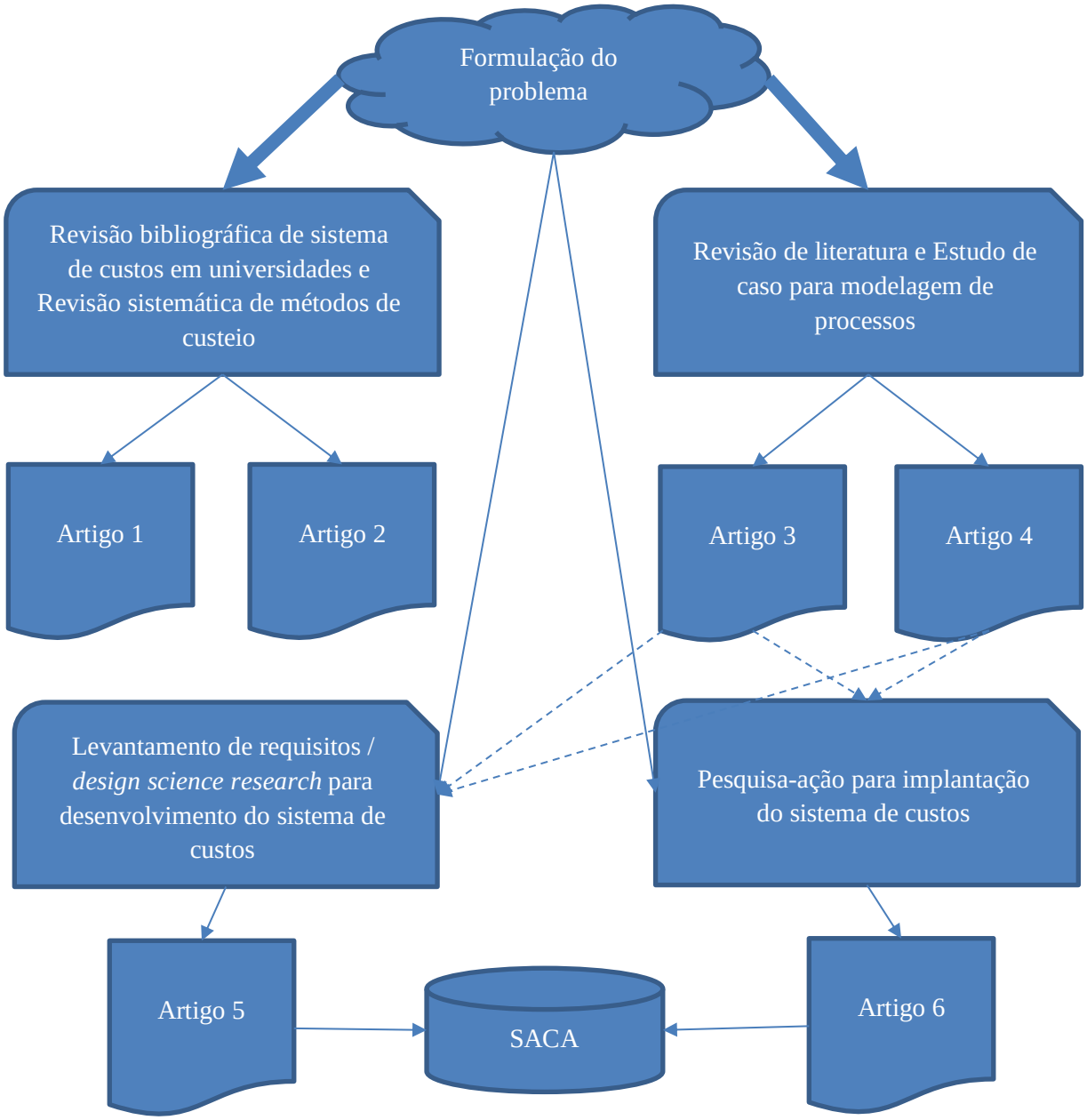

Figura 3. Plano de pesquisa
Fonte: Elaborado pelo autor.

2.2 Procedimentos metodológicos

A pesquisa é de natureza exploratória, consistindo no estudo em área em que há pouco conhecimento acumulado, com o objetivo de proporcionar maior familiaridade com o problema, para torná-lo mais explícito.

Beuren (2010, p. 80) destaca que uma característica da pesquisa exploratória consiste no aprofundamento de conceitos preliminares sobre determinada temática não contemplada de

modo satisfatório anteriormente. “Assim, contribui para o estabelecimento de questões superficialmente abordadas sobre o assunto”.

O estudo ou implantação de sistemas de custos em instituições de ensino é uma preocupação cada vez mais presente, uma vez que as atividades de ensino, pesquisa e extensão, demandam recursos financeiros, que são cada vez mais escassos (CHAVES; AMARAL, 2015).

Quanto aos procedimentos, este estudo se utilizou de quatro técnicas: a pesquisa bibliográfica, o estudo empírico, o estudo de caso e a pesquisa ação, baseadas principalmente nas obras de Yin (2014) e Christer (2016).

Quanto à abordagem, esta pesquisa é essencialmente qualitativa, mas também com aspectos quantitativos. Essa abordagem, como os estudos que empregam uma metodologia qualitativa, pode descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais (RICHARDSON, 2008).

Empreendeu-se uma análise documental, a partir da proposta de análise de textos Severino (2016), identificando os elementos de explicação do texto e a composição redacional, na exploração textutal.

Para a fundamentação teórica foi utilizada a metodologia científica denominada documentação indireta - pesquisa bibliográfica (pesquisa documental e pesquisa bibliográfica). Esse tipo de pesquisa é dividido em pesquisa documental e pesquisa bibliográfica. Neste trabalho foi adotada a pesquisa bibliográfica, que segundo Marconi e Lakatos (2012, p. 183):

> A pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico, etc., até meios de comunicação orais: rádio, gravações em fita magnética e audiovisual: filmes e televisão. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma forma, querem publicadas, quer gravadas.

Para a fundamentação teórica foram consultados: livros, jornais, revistas, artigos, sítios eletrônicos especializados da internet, dissertações de mestrado, teses de doutorado e demais publicações que trouxessem contribuições para o estabelecimento da fundamentação teórica sobre as organizações contábeis e o planejamento estratégico e tático, possibilitando uma

melhor compreensão do trabalho desenvolvido. Foram utilizadas duas formas de revisão da literatura: integrativa e sistemática com meta-análise.

A revisão integrativa da literatura, utilizada no artigo 1, consiste na construção de uma observação ampla e crítica da literatura, contribuindo para discussões sobre métodos e resultados de pesquisas, assim como reflexões sobre a realização de trabalhos futuros. Esse método tem como objetivo obter um profundo entendimento de um determinado fenômeno baseando-se em estudos anteriores (TORRACO, 2005).

A revisão sistemática da literatura, utilizada no artigo 2, consiste em uma revisão planejada para responder a uma pergunta específica e utiliza métodos explícitos e sistemáticos para identificar, selecionar e avaliar criticamente artigos e para coletar e analisar os dados desses estudos incluídos na revisão (LINDE; WILLICH, 2003). A meta-análise é o método estatístico, que pode ou não ser utilizado na revisão sistemática para integrar os resultados dos estudos incluídos (GEYSKENS et al., 2009).

Para a parte prática deste estudo o procedimento adotado foi o *Design Science Research* e a pesquisa-ação. O *Design Science Research*, como técnica de pesquisa, tem como objetivo estudar, pesquisar e investigar um protótipo e seu comportamento, tanto do ponto de vista acadêmico quanto da organização (BAYAZIT, 2004). A pesquisa-ação se caracteriza pelo questionamento direto das pessoas cujo comportamento e necessidade de informação se deseja conhecer, sendo o pesquisador participante do projeto. Procedeu-se a solicitação de informações a um grupo significativo de gestores sobre o problema estudado para em seguida mediante análise quantitativa, obter as conclusões correspondentes aos dados coletados (CHRISTER, 2016).

Esta seção procurou demonstrar a metodologia de pesquisa utilizada nesta tese, tais como: a tipologia da pesquisa em seus objetivos, os procedimentos e a abordagem utilizada no trabalho.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Nesse capítulo serão abordados conceitos-chave não compreendidos nos artigos. É composto pelas seções que tratam do gerenciamento de processos de negócios, como técnica administrativa; os métodos de custeamento e definições de custos e sobre a plataforma software público brasileiro como opção de aplicação prática da metodologia de custeio desenvolvida neste trabalho.

3.1 Gerenciamento de processos de negócios

Uma universidade atua em três áreas: ensino, pesquisa e extensão. Áreas que são subdivididas em diversos processos. Esses processos devem ser gerenciados ou administrados com eficiência, eficácia e efetividade.

O gerenciamento de processos de negócio (BPM - *Business Process Management*) é uma disciplina gerencial que integra estratégias e objetivos de uma organização com expectativas e necessidades de clientes, por meio do foco em processos ponta a ponta. BPM engloba estratégias, objetivos, cultura, estruturas organizacionais, papéis, políticas, métodos e tecnologias para analisar, desenhar, implementar, gerenciar desempenho, transformar e estabelecer a governança de processos (ABPMP, 2013).

Processo é uma agregação de atividades e comportamentos executados por humanos ou máquinas para alcançar um ou mais resultados (ABPMP, 2013). Processos são compostos por atividades inter-relacionadas que solucionam uma questão específica. Essas atividades são governadas por regras de negócio e vistas no contexto de seu relacionamento com outras atividades para fornecer uma visão de sequência e fluxo.

A Figura 4 mostra uma representação esquemática de qualquer processo e das interações de seus elementos. Os pontos de monitoramento e medição necessários para controle são específicos de cada processo. Para a criação de um produto ou serviço com uma qualidade é necessária a formalização do processo, que depende de insumos, etapas e procedimentos para a entrega final (ABPMP, 2013; BANDARA; HARMON; ROSEMANN, 2010; IIBA, 2009).

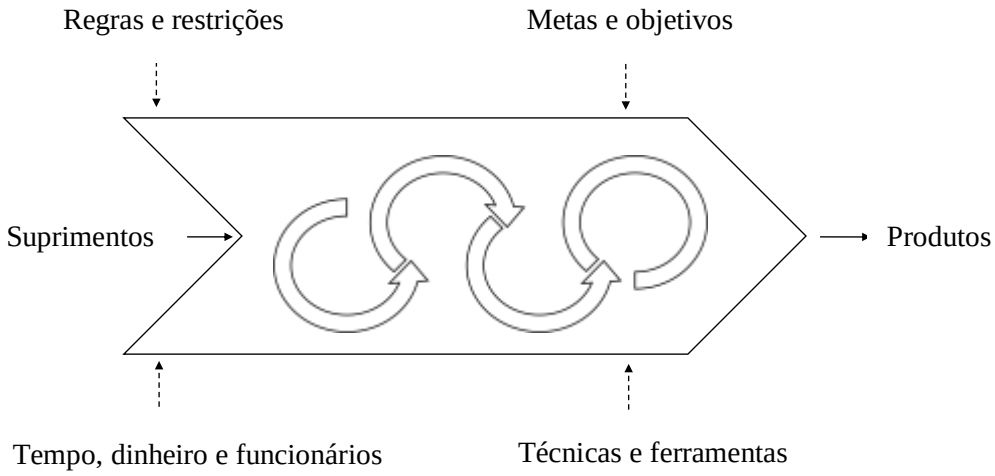

Figura 4. Representação dos elementos de um processo
Fonte: Araújo e Gonçalves (2016).

Para o desenvolvimento do sistema de custeio, objeto desta pesquisa, é preciso conhecer, mapear e modelar os processos das entidades de ensino superior pública.

O mapeamento de processos da organização é o conhecimento e a análise dos processos e seu relacionamento com os dados, estruturados em uma visão *top down* (do topo da organização para a sua base), até um nível que permita sua perfeita compreensão e obtenção satisfatória dos produtos e serviços, objetivos e resultados dos processos (Maranhão; Macieira, 2004).

Mapeamento implica maior precisão do que uma diagramação e tende a agregar maior detalhe acerca não somente do processo, mas também de alguns dos relacionamentos mais importantes com outros elementos, tais como atores, eventos e resultados. Mapas de processo tipicamente fornecem uma visão abrangente dos principais componentes do processo, mas variam de níveis mais altos para mais baixos de detalhamento (ABPMP, 2013).

A modelagem de processos de negócio é o conjunto de atividades envolvidas na criação de representações de processos de negócio existentes ou propostos. Pode prover uma perspectiva ponta a ponta ou uma porção dos processos primários, de suporte ou de gerenciamento (ABPMP, 2013).

Um modelo de processo é a representação visual do fluxo sequencial e controle lógico de um conjunto de atividades ou ações relacionadas. A modelagem de processos é usada para obter uma representação gráfica de um processo atual ou futuro dentro de uma organização (IIBA, 2009).

Conhecidos os processos, a próxima etapa é a análise de requisitos: tarefas e técnicas utilizadas por um analista de negócios no intuito de definir as capacidades requeridas de uma solução potencial (software) para atender as necessidades das partes interessadas (Figura 5).

Figura 5. Relações na engenharia de requisitos
Fonte: Adaptado de Thayer e Dorfman (2000).

O BPM tem dois principais antecedentes intelectuais. O primeiro é o trabalho sobre controle estatístico de processos, que deu origem ao moderno movimento da qualidade e a sua técnica contemporânea, o Seis Sigma (DEMING, 1952; SHEWHART, 1986). O segundo é o trabalho sobre reengenharia de processos de negócio, que apresenta pontos positivos e negativos interdependentes. Por um lado, pelo menos em seus primórdios, a reengenharia foi posicionada como uma iniciativa ocasional, em vez de contínua; faltava-lhe a dimensão contínua da melhoria de qualidade (HAMMER, 1990; HAMMER; CHAMPY, 1993).

Harmon (2004) propõe que BMP se trata do alinhamento dos objetivos estratégicos da organização, projetando e implementando arquiteturas de processos, estabelecendo sistemas de medidas dos processos que alinham com os objetivos da organização, e educar e organizar os administradores para que possam administrar os processos.

3.2 Custos e custeio

A Contabilidade surgiu na necessidade de se controlar o patrimônio e sua evolução. Os primeiros registros guardados são tabuletas de argila onde escribas registraram, em escrita cuneiforme, transações comerciais das civilizações da Babilônia e da Suméria, que floresceram no Vale da Mesopotâmia há milhares de anos antes de Cristo (MARR, 2015).

Um organizado sistema contábil pode ser encontrado no "Papiro de Zenon", datando de 256 anos a.C. Esse papiro egípcio consiste de uma coletânea de mais de 1.000 documentos relativos à propriedade de Apollonious, secretário das finanças de Ptolemy Philadelphus (EDWARDS; BLACK, 1979). Por volta de 1431, aproximadamente 63 anos antes de Luca Pacioli ter publicado o livro sobre o método das partidas dobradas, um conjunto de livros bastante completo era usado nas indústrias da família Médici em Florença.

Em 1494, o frei Luca Bartolomeo de Pacioli escreveu e publicou a descrição do sistema das partidas dobradas no livro "*Summa de Arithmetica, Geometria, Proportioni et Proportionalità*" (Conhecimentos de Aritmética, Geometria, Proporção e Proporcionalidade), no capítulo "*Tratactus de Computis et Scripturis*" (Contabilidade por Partidas Dobradas) (SÁ, 2004).

A contabilidade de custos, como ramo da contabilidade, surgiu da necessidade de controlar-se os gastos com a produção. Ganhou destaque após a Revolução industrial com novos processos de manufatura no século XVIII (FLEISCHMAN; TYSON, 1993), pois naquela época os relatórios contábeis tradicionais não eram capazes de gerar informações adequadas para os gestores (VANDERBECK, 2012).

Mas o controle de custos ocorreu após a Revolução Industrial na Inglaterra no final do século XVIII. Há duas décadas, a contabilidade de custos era denominada no Brasil como contabilidade industrial e teve o nome atualizado em razão das múltiplas aplicações, como no setor de serviços.

Os primeiros livros de contabilidade industrial publicados segundo Edwards e Walker (2009) foram:

- Em 1697, na Inglaterra, Collins escreveu o livro intitulado "*The perfect method of merchants-accompts demonstrated*", usando um sistema contábil de uma tinturaria, a título de ilustração.

- Em 1750, Dodson escreveu um livro intitulado "*The Accountant, or the method of accounting deduced from clear principles and inlustrated by a variety of examples*", ilustrando de forma clara a contabilidade de um conjunto de sapateiros (indústria de calçados).
- Hamilton, em 1777, no livro "*An introduction to merchandise containing*" descreveu o uso de registros suplementares e pronunciou-se favorável à segregação de registros contábeis para diferentes tipos de custos de produção. Enfatizou a importância de estrutura dos registros e a necessidade de determinar o resultado de cada atividade do processo produtivo.
- Payen e Cazaux escreveram, em 1817, a obra "*Essai sur la tenue des livres d'un manufacturier*". Nela descreveram um sistema contábil para uma indústria de vagões e uma indústria de cola. Discutiram sobre a distribuição da despesa de depreciação entre as operações que faziam uso dos equipamentos.
- Em 1827, Godard em "*Traité général et sommaire de la comptabilité commerciale*", avançou, preocupando-se com o custeio das matérias-primas. Defendeu a ideia de que as saídas dos estoques deviam ser pelo custo médio com um registro permanente de estoques.

Por volta de 1915, a estrutura básica da contabilidade de custos industrial havia sido completada, pois os desenvolvimentos subsequentes centraram-se no crescente interesse pelos custos de distribuição e custos-padrão, com um fortalecimento na análise e controle de custos, orçamento flexível e custos para fins gerenciais (EDWARDS; WALKER, 2009).

A Contabilidade de Custos é o ramo da Contabilidade, que se destina a produzir informações para os diversos níveis gerenciais de uma entidade, como o auxílio às funções de determinação de desempenho, de planejamento e controle das operações e de tomada de decisão (LEONE, 2000).

Mas o que é contabilidade de custos? Custos e custeio são sinônimos? Segundo o Dicionário de Termos de Contabilidade, custeio quer dizer método (forma, maneira) de apropriar custos, diretos e os indiretos, aos produtos e/ou serviços, enquanto custos, é o consumo de ativos na produção de bens e serviços (IUDÍCIBUS; MARION; PEREIRA, 2003). Existem diversos métodos de custeio, geralmente confundidos com ferramentas de gerenciamento de custos.

Há necessidade de se conhecer adequadamente as terminologias envolvidas no estudo e apuração de custos e sistemas de custeios, que nessa pesquisa é aplicada ao setor público (Tabela 2):

Tabela 2. Terminologias aplicáveis a custos públicos

Termo	Descrição
Gasto	É um dispêndio de um ativo ou criação de um passivo para obtenção de um produto ou serviço.
Investimento	É um gasto ativado em função de sua vida útil. São todos os bens baixados em função de venda, amortização, consumo, desaparecimento ou perecimento.
Custos	São gastos com bens ou serviços utilizados para a produção de outros bens ou serviços.
Desembolso	É o pagamento resultante da compra de um bem ou serviço.
Custo direto	Todo o custo que é identificado naturalmente ao objeto do custeio.
Custo indireto	Não oferece identificação direta a um objeto de custeio, necessita de esquemas especiais para a alocação, com bases de rateio / direcionadores.
Custo fixo	É o que não leva em consideração as oscilações de produção, tendo o seu valor constante no intervalo relevante de atividade.
Custo variável	Têm seu valor determinado e diretamente relacionado com a oscilação na produção e execução dos serviços.
Custo da prestação de serviços	Os custos da prestação de serviços são compostos de materiais diretos, da mão-de-obra direta e dos custos indiretos, ligados à prestação daquele serviço. São custos incorridos no processo de obtenção de bens e serviços, e somente eles. Não se incluem nesse grupo as despesas operacionais (financeiras, administrativas, comerciais).
Objeto de custo	Qualquer entidade geradora de custo, como produtos, departamentos, divisões, processos, grupo de produtos ou atividades, para a qual os custos são medidos ou atribuídos.

Fonte: Adaptado de Mauss e Souza (2008, p. 24).

O controle de custos pode ser objeto de diferentes níveis gerenciais (Leone, 2000), como por exemplo:

- Obter o custo de cada produto, bem ou serviço;
- Contribuir para a determinação da rentabilidade e lucratividade do negócio;

- Ensejar controles operacionais;
- Auxiliar os programas de minimização de custos;
- Facilitar a alocação eficiente de recursos;
- Fornecer informações para o processo decisório.

3.3 Métodos de custeio

Ao longo do século XX notáveis contribuições se deram no desenvolvimento da temática contábil e da apuração de custos, sob diversas óticas. Conceitos como a diferenciação de despesas e de custos, diretos e indiretos, fixos e variáveis, emergiram e ainda hoje respondem pelo substrato dessa linha conceitual, utilizados por diferentes áreas do conhecimento, além da própria ciência contábil (SCHMIDT, 2006).

Entretanto, a literatura não faz distinção entre métodos de custeio e ferramentas de gerenciamento de custos. Essa seção apresenta os principais métodos de apropriação de custos aos produtos ou serviços. A literatura nacional e internacional não apresenta uma separação objetiva entre métodos de custeio e ferramentas de gerenciamento de custos. Na revisão de literatura apresentada, pretende-se dividir os métodos de custeio das ferramentas de gerenciamento de custos de forma a complementar Ramalho (2016).

3.3.1 Custeio por absorção

O custeio por absorção, também denominado custeio integral (*Total Absorption Costing or Full Absorption Costing*) é uma metodologia utilizada com o objetivo de mensuração dos estoques para gerar relatórios financeiros (HORNGREN; DATAR; RAJAN, 2011). Aborda os custos relacionados à produção, sendo diretamente alocados aos produtos ou serviços (custos diretos) ou alocados através de rateios (custos indiretos). Exclui as despesas administrativas e comerciais que não compõem o custo unitário do produto. O custeio por absorção é aquele que faz a apropriação de todos os custos de produção, sejam eles fixos ou variáreis, diretos ou indiretos, aos produtos ou serviços produzidos.

Uma das pessoas mais influentes durante o século XIX falando para a adoção do custeio por absorção foi o engenheiro Alexander Hamilton Church, que desenvolveu o método da hora da máquina de alocação e aplicação de custos fixos, como energia, terra e custos de construção (FLEISCHMAN; TYSON, 1998).

3.3.2 Custeio pleno

O custeio pleno ou método das seções homogêneas (*Reichskuratorium Fur Wirtschaftlichtkeit* - RKW) é um método confundido com o custeio por absorção. Enquanto o RKW apropria todos os gastos (custos e despesas) fixos e variáveis, o custeio por absorção apropria apenas os custos fixos e variáreis aos produtos (VARTANIAN; NASCIMENTO, 1999).

Surgiu oficialmente na Alemanha em 11 de novembro de 1937, quando o governo Alemão colocou em vigor o Plano de Contas Uniforme (Goering Plan) que identificava o propósito da contabilidade de custos como fixação de preço de venda e valoração unitária (FLEISCHMAN, 2014).

Como nesse sistema os custos e as despesas são apropriadas, a empresa apura o total gasto na produção e venda dos produtos, considerando os gastos antes, durante e depois da venda. Os custos e despesas são primeiramente atribuídos aos setores ou departamentos de produção e posteriormente alocados aos produtos. Esse método serve como base para fixar o preço de venda do produto, uma vez que, calculados os custos e as despesas, basta adicionar a margem de lucro que a empresa espera alcançar.

3.3.3 Custeio direto

O custeio direto, também denominado custeio variável ou ainda, custeio marginal (*Direct Costing* / *Variable Costing* / *Marginal Costing*) é um método em que somente os gastos (custos e despesas) variáveis são alocados aos produtos ou serviços, uma vez que os gastos fixos são considerados despesas do período, e seus valores são alocados diretamente ao resultado do período (HORNGREN; DATAR; RAJAN, 2011). Tem essa denominação porque os gastos variáveis, na sua maioria, são diretos.

A legislação do imposto de renda brasileiro obriga o uso do custeio por absorção (art. 13 do Decreto-Lei n° 1.598/1977), o custeio variável, assim como outros métodos de custeio são utilizados para fins gerenciais, ou seja, como ferramenta de auxílio à administração para a tomada de decisões.

A origem sistematizada do custeio direto se deu por meio da publicação do artigo "*What did we earn last month*?" de Jonathan Harris em 1936 (FROST, 1968).

3.3.4 Custeio baseado em atividade

O custeio baseado em atividades (*Activity-Based Costing* - ABC) é um método desenvolvido em Harvard, em meados da década de 1980, com a pretensão de levantar os custos das diferentes atividades da empresa e entender seu comportamento, encontrando direcionadores que representem as relações entre os produtos e as atividades (COOPER; KAPLAN, 1987).

O ABC foi desenvolvido para corrigir graves deficiências dos sistemas tradicionais, que utilizavam apenas três categorias de gasto: mão-de-obra, matéria-prima e gastos gerais. As empresas de manufaturas consideram a mão-de-obra e a matéria-prima por unidade, entretanto, os custos indiretos eram denominados custos gerais (KAPLAN e ANDERSON, 2007). Segundo Cooper e Kaplan (1998), o objetivo do ABC é deixar o cálculo dos custos dos produtos menos subjetivo, pois deixa de alocar os custos indiretos fixos aos produtos por critérios de rateio arbitrários que distorcem os custos dos produtos. Esse método se utiliza de direcionadores, que podem ser classificados em três tipos:

- Direcionadores de transação: referem-se ao número de operações repetitivas, como o número de setups, número de pedidos, número de veículos descarregados etc.;
- Direcionadores de duração: relacionam-se com o tempo de execução de uma atividade e são empregados quando há grandes variações no tempo de realização de uma atividade, em função do produto ou serviço e
- Direcionadores de intensidade: consideram diretamente a quantidade de recursos necessária para realizar a atividade, sendo utilizados quando a realização da atividade for muito complexa ou específica.

O ABC foca nos custos indiretos, superando as deficiências dos métodos de custeio tradicionais, que aproximam as informações da produção com a contabilidade financeira (HORNGREN; DATAR; RAJAN, 2011). Segundo Bornia (2010), o ABC é indicado para as atividades-meio, pois permite visualizar o seu impacto nos preços dos produtos e serviços.

A implementação do ABC envolve tempo e recursos. Requer mudanças organizacionais e aceitação dos funcionários. Também requer investimentos em tecnologia da informação e materiais para coleta de dados. Mesmo com toda a implantação humana, material e física, não garante resultados satisfatórios no curto prazo (ROZTOCKI et al., 2004).

Existe uma proposta conceitual para o uso do ABC e sua variação ABM (gerenciamento baseado em atividades), explicado na Figura 6, para melhorar as operações de tomada de decisão.

O ABM é a maneira pela qual uma entidade pode dirigir, medir e controlar o objetivo de melhorar seu desempenho. É necessária a criação e o uso de um quadro de avaliação de desempenho com base em atividades como principal meio de gerenciamento de recursos, melhoria contínua e tomada de decisão (EVANS; ASHWORTH, 1995).

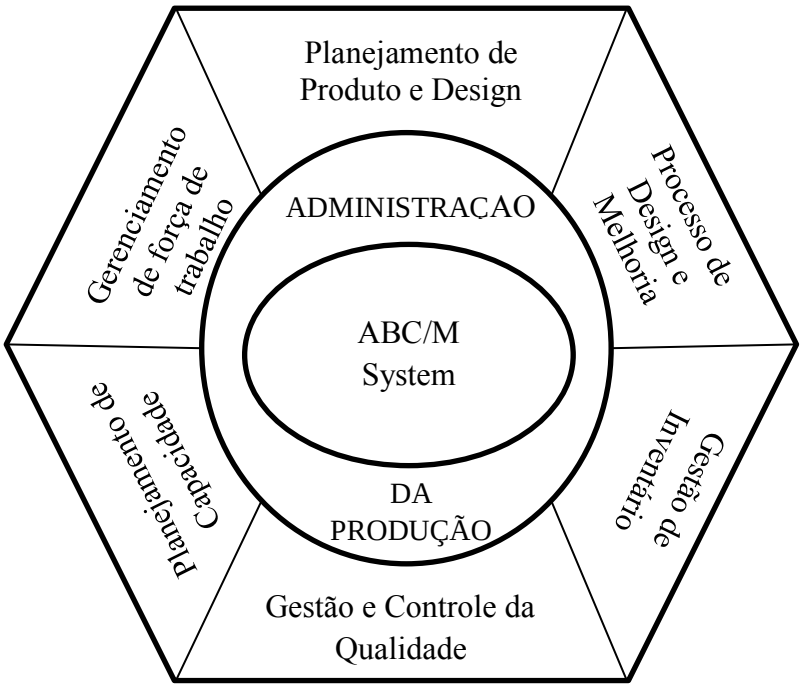

Figura 6. Eixos da Administração da Produção
Fonte: Adaptado de Gupta e Galloway (2003).

3.3.5 Custeio baseado em atividade e tempo

O custeio baseado em atividades e tempo (*Time-Driven Activity-Based Costing* - TDABC) é um método desenvolvido por Kaplan e Anderson em 2004, para ajustar e aprimorar o método de custeio ABC. Nas pesquisas realizadas por Kaplan e Anderson (2007) sobre a implantação do ABC, constataram-se os seguintes problemas:

- O processo de entrevistas e levantamento eram lentos e caros.
- Os dados eram subjetivos e difíceis de validar.
- Os dados eram caros para armazenar, processar e gerar relatórios.
- A maioria das implantações eram locais e não fornecer uma visão integrada das oportunidades de ganhos em toda a empresa.

- Não poderia ser facilmente atualizado para se adaptar a novas circunstâncias.
- O modelo era teoricamente incorreto quando ele ignorou o potencial de capacidade não utilizada.

O TDABC simplifica o processo de custeio, eliminando a necessidade de entrevistar funcionários e pesquisa para a alocação dos custos dos recursos às atividades antes de alocá-los para objetos de custo (pedidos, produtos e clientes). O novo modelo atribui os custos dos recursos diretamente aos objetos de custo, utilizando uma estrutura atraente que exige apenas dois conjuntos de estimativas, nenhum dos quais é difícil de se obter (KAPLAN; ANDERSON, 2007).

Segundo Kaplan e Anderson (2007), o TDABC parte do princípio da alocação dos custos indiretos por unidade de tempo de capacidade e o tempo necessários para realizar uma atividade, ou seja, apresentando de forma mais coerente os custos aos produtos. De modo que elencam uma série de vantagens na utilização desse método:

- Maior nível de simplificação;
- Facilidade na implementação e atualização do método;
- Possibilidade de capturar as complexidades das operações;
- Oferta de comparativo entre a capacidade fornecida e a capacidade utilizada;
- Incorporação explícita da capacidade de recursos, com destaque da capacidade não utilizada, propiciando o seu gerenciamento.

Esse método de cálculo de custos já é utilizado em logística, manufatura, serviços, saúde, hospitalidade e serviços sem fins lucrativos (SIGUENZA-GUZMAN et al., 2013) e bibliotecas universitárias (PERNOT; ROODHOOFT; VAN DEN ABBEELE, 2007; SIGUENZA-GUZMAN et al., 2014). Existem também aplicações em escolas privadas (YILMAZ; COSKUN; YILMAZ, 2013). Isso mostra a preocupação dessas entidades em oferecer produtos ou serviços com qualidade e preços justos.

3.3.6 Contabilidade de consumo de recursos

A contabilidade de consumo de recursos (*Resource Consumption Accounting*) é um método de custeio que combina a ferramenta de gerenciamento de custos alemã denominada *Grenzplankostenrechnung* com o método de custeio ABC para formar um sistema abrangente de contabilidade gerencial que pode finalmente fornecer informações não compostas para tomar decisões (MACKIE, 2006). A *resource consumption accounting* integra medição e

gerenciamento do negócio em um sistema de contabilidade que reflete a forma como a empresa realmente opera.

Segundo Polejewski (2007), existem três pontos para se compreender o *resource consumption accounting*: a visão dos recursos, o modelo baseado em quantidade e a natureza dos custos. Primeiro, o método se concentra nos custos operacionais e no consumo de recursos, e os centros de custo escolhidos refletem isso. O modelo utiliza mais centros de custo do que métodos tradicionais de contabilidade. Os recursos de cada centro de custo devem ser homogêneos e devem ser da responsabilidade de apenas um gerente. Ao agrupar recursos em torno de uma medida de saída simplificada, os centros de custo são mais fáceis de gerenciar. Segundo, contrapõem o método do custeio tradicional para explicar relacionamentos, pois é baseado em valores monetários. Entretanto, expressar essa relação em dinheiro exige distorções de custos fixos. Ao usar relacionamentos quantitativos baseados na causalidade, o *resource consumption accounting* produz resultados mais precisos como modelo preditivo. No terceiro, o método separa os custos de acordo com seus comportamentos, enquanto o custeio tradicional assume que todos os custos são variáveis.

Sua origem se deu no início dos anos 2000 com o objetivo auxiliar a gestão contábil e financeira. Durante quase uma década seus idealizadores ficaram maturando os seus princípios e, em 2008, foi fundado o Instituto RCA, com o intuito de tornar essa prática mais conhecida e mais comum no mercado de trabalho (RCA INSTITUTE, 2008). Em 2009, o IFAC - *Committe International Federation of Accountants* realizou uma publicação em que o *resource consumption accounting* passou a ser reconhecido como um método de custeio (IFAC, 2009).

3.4 Ferramentas de gerenciamentos de custos

3.4.1 Análise custo-volume-lucro

A análise custo-volume-lucro (*Cost-Volume-Profit Analysis*) está relacionada ao custeio variável, pois é a partir dele que se calcula a margem de contribuição, o ponto de equilíbrio (contábil, financeiro e econômico), a margem de segurança e a alavancagem operacional (MOWEN; HANSEN; HEITGER, 2017).

A margem de contribuição é a diferença entre o preço de venda unitário e os custos variáveis unitários, ou ainda, quantia disponível para cobrir os custos fixos e gerar lucro e o ponto de equilíbrio é o ponto em que a margem de contribuição se iguala aos custos e despesas

fixos, ou seja, é o ponto em que a empresa não tem nem lucro, nem prejuízo. (BORNIA, 2010). A análise pela margem de contribuição é denominada na Alemanha de custeio *Grenzplankostenrechnung*. Trata-se de uma das ferramentas de gerenciamento de custos mais utilizadas nas empresas da Alemanha, fornecendo o suporte ideal para tomada de decisão de curto prazo, considerando-se o fato de não adicionar ao custo do produto o custo fixo da empresa (FRIEDL; KÜPPER; PEDELL, 2005).

A margem de segurança é o intervalo existente entre o volume de vendas e o ponto de equilíbrio, ou seja, ela permite que uma empresa saiba qual é o valor exato que ganhou ou perdeu e se eles estão acima ou abaixo do ponto de equilíbrio (MOWEN; HANSEN; HEITGER, 2017).

A alavancagem operacional, por sua vez, estuda com o *mix* relativo aos custos fixos e custos variáveis. Uma vez negociados, os custos fixos podem ser convertidos em custos variáveis (MOWEN; HANSEN; HEITGER, 2017). Caso os custos fixos forem usados para reduzir os custos variáveis, de modo que a margem de contribuição aumente e a receita operacional diminua, o nível de alavancagem operacional aumenta, o que sinaliza um aumento de risco do negócio.

A análise do custo-volume-lucro deve ser utilizada para uma análise marginal de curto prazo, pois assume que os custos variáveis unitários e as receitas unitárias são constantes, o que é adequado para pequenas variações na produção e nas vendas.

3.4.2 Custeio padrão

Custeio padrão (*Traditional Standard Costing* / *Standard Cost Accounting*) é um método utilizado no suporte ao controle e ao acompanhamento do processo produtivo, a apuração de custos fica em segundo plano (HORNGREN; DATAR; RAJAN, 2011). Esse método tem como objetivo simular uma base comparativa entre os custos reais incorridos com os custos que deveriam ser incorridos.

Por meio da comparação entre o padrão e o real é analisada a fim de levantar as causas que levaram aos desvios (SILVA et al., 2011). O cálculo dos custos reais é realizado pela fixação de padrões de consumo por um padrão monetário. A utilização desse método é eficiente para o controle de matérias-primas consumidas no produto, pois é sensível a sua variação, mas é ineficiente no controle dos custos indiretos, pois há dificuldades de estipular um padrão de

comportamento para esses custos (IUDÍCIBUS; MARION; PEREIRA, 2003). Deve ser analisada dessa forma se os gastos incorridos no período foram bem ou mal aplicados pelas áreas de apoio.

Sua origem é da década de 1920, é um método central na contabilidade gerencial praticada hoje porque é usado para relatórios de demonstração financeira para avaliação de demonstração de resultados e itens de linha do balanço, como custo das mercadorias vendidas (CMV) e avaliação de inventário (CHATFIELD; VANGERMEERSCH, 1996).

3.4.3 Custeio-alvo

O custeio-alvo ou custeio-meta (*Target Costing*) é uma ferramenta de gerenciamento de custos que se originou no Japão no final da década de 1960, entretanto é creditado ainda, a companhia norte-americana *General Eletric*, durante a segunda guerra mundial (1939-1945) (BURROWS; CHENHALL, 2012). É tratada como uma técnica de engenharia de valor, ou seja, reduzir custos e prevenir eventuais custos desnecessários antes de produzir o produto ou serviço (CSILLAG, 2009). Tem como objetivo eliminar os gastos que não agregam valor ao produto ou serviço.

O custeio-alvo é um sistema de idealização de lucros e gerenciamento de custos, orientado pelo preço de venda, ou seja, focado no consumidor (ANSARI; BELL; CAM-I, 2010). Uma das vantagens do método está no planejamento dos gastos por meio da visão de mercado e redução de custos do produto, considerando as necessidades do consumidor e o preço praticado pela concorrência. A opinião do consumidor é um parâmetro para o desenvolvimento do processo de produção, para incorporar decisões de qualidade, custo e tempo na análise do custo de produção. Trata-se do custo de produção que se precisa atingir para garantia da obtenção de um preço competitivo no mercado e ao mesmo tempo, propicie lucros justos à organização (COLAUTO; BEUREN; ROCHA, 2004).

3.4.4 Custeio Kaizen

O Custeio Kaizen é uma ferramenta de gerenciamento de custos utilizado no processo de produtivo para a inovação e sua manutenção, ou seja, manter os padrões atualizados sobre tecnologia, negócios e operações (SAKURAI, 1997).

É semelhante ao custeio-alvo, pois também trabalha sistematicamente para reduzir os custos a valores desejados. Entretanto, não se preocupa apenas com o sistema financeiro, mas também com o processo produtivo e com a qualidade dos produtos. O custeio-alvo tem como objetivo apoiar o processo de redução de custos na fase de desenvolvimento dos novos modelos. Já o custeio Kaizen tem como objetivo a apoiar o processo de redução de custos dentro do contexto do atual sistema produtivo e dos atuais produtos fabricados.

A diferenciação entre os métodos se faz necessária pois, enquanto o custeio Kaizen busca um conjunto amplo de pequenas melhorias na produção atualmente realizada, a lógica do custeio-alvo pode implicar a necessidade da introdução de inovações tecnológicas radicais na fase de desenvolvimento de produto e dos processos de fabricação (MONDEN, 1999).

Esse método se preocupa ainda com a redução de custos para cada produto e competência, necessitando de produtos e peças padronizadas e da aplicação de engenharia de valor, para aumentar a eficiência do uso do equipamento e a eficácia dos custos indiretos, priorizando os gargalos no fluxo de trabalho, tendo como resultado a redução de custos e de materiais diretos e de mão-de-obra direta. Assim, também guarda certa relação com a Teoria das Restrições.

3.4.5 Contabilidade de ganhos

A contabilidade de ganhos (*Through-put Accounting*) é uma ferramenta de gerenciamento de custos que fornece aos gestores informações de suporte à decisão para a melhoria da lucratividade da empresa. Trata-se de uma medida de desempenho da Teoria das Restrições (*Theory of Constraints*) de Eliyahu M. Goldratt no livro A Meta em 1984 (CORBETT, 1998).

Corbett (1998) destaca que, para responder a essas questões, a metodologia utiliza-se de três medidores de sucesso, qualquer coisa pode ser classificada em três medidas: ganho, investimento, e despesa operacional.

O ganho (*throughput*) ou margem variável pura, é a taxa em que o sistema gera dinheiro por meio das vendas, sendo representado pela diferença entre a receita bruta da empresa e os custos totalmente variáveis. O investimento é todo dinheiro que o sistema investiu na compra de insumos. E, a despesa operacional é todo o dinheiro que a empresa emprega para transformar o estoque em ganho (CORBETT, 1998).

O objetivo das empresas, segundo essa ferramenta, é focar no aumento do ganho, pois das três medidas o ganho (lucro) é o único que não tem limites. Por outro lado, tanto o investimento e quanto as despesas operacionais devem ser diminuídas em direção ao limite possível, no caso, zero.

3.4.6 Contabilidade enxuta

A contabilidade enxuta (*Lean Accounting*) é uma ferramenta de gerenciamento de custos que apoia o *lean manufacturing* (manufatura enxuta) desenvolvido pela montadora de veículos japonesa Toyota entre 1948 e 1975 (OHNO, 1988).

Existem dois princípios básicos na contabilidade enxuta. O primeiro é a utilização de métodos simples aos processos contábeis, de controle e de medição da empresa. Isso não é diferente de aplicar métodos simples a qualquer outro processo. O objetivo é a eliminação do desperdício, a liberação da capacidade, agilizar os processos e eliminar erros e defeitos. O segundo princípio é a mudança dos processos de contabilidade, controle e medição, de modo que eles motivem a mudança enxuta e a melhoria, fornecem informações apropriadas para controle e tomada de decisões, fornecem uma compreensão do valor do cliente, avaliar corretamente o impacto financeiro da melhoria magra, e eles mesmos são simples, visuais e baixos resíduos (MASKELL; BAGGALEY; GRASSO, 2011).

3.4.7 *Unidade de esforço de produção*

A unidade de esforço de produção (*Production Effort Unit*) é uma ferramenta de gerenciamento de custos fundamentada no esforço que a empresa despende para transformar matéria-prima em produto final (BORNIA, 2010). Esse método foi desenvolvido por George Perrin (também denominado método GP) no final da década de 1930. Anteriormente, era denominado método *Unité de Production* (unidades de produção), posteriormente de método *Unité de Valeur Ajouté* (unidades de valor adicionado) para romper com referências anteriores à noção de produção (LEVANT; DE LA VILLARMOIS, 2001). A principal vantagem do método GP e os desenvolvimentos posteriores a ele, foi a simplificação dos custos. Isso é baseado no princípio dos “custos ocultos”. Atualmente, o principal argumento dos defensores desse método está na possibilidade de calcular, por meios realistas, o retorno de cada uma das contas da empresa (FIEVEZ; KIEFFER; ZAYA, 1999).

Esse método simplifica o cálculo da produção por meio da fixação de uma unidade de medida comum a todos os produtos e processos da fábrica. Essa unidade representa o trabalho realizado para a execução ou ainda necessário para a produção em cada posto operativo. Para o funcionamento do método é que cada posto operativo realiza um esforço de produção, conhecido como potencial produtivo. Esse potencial é a capacidade produtiva por unidade de tempo (BORNIA, 2010).

3.5 Software público brasileiro

A tecnologia de software público funciona como uma ferramenta aberta de construção de relações de produção/consumo. Constitui-se em uma plataforma em que a ação humana produz e modifica a estrutura social. Fenômeno que já começa a aparecer, demonstrado, ainda que de forma empírica, por alguns indicadores de participação na rede através do Portal do Software Público Brasileiro (PSPB), que "facilita a implantação de novas ferramentas nos diversos setores administrativos dos estados, promove a integração entre as unidades federativas e oferece um conjunto de serviços públicos para sociedade com base no bem software" (PSPB, 2007).

O início formal do Software Público Brasileiro (SPB) se deu pela assinatura de um memorando de entendimento entre os ministérios do Planejamento, de Ciências e Tecnologia e do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, a UFMG, a ASSESPRO (Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação, Software e Internet), a SUCESU (Associação de Usuários de Informática e Telecomunicações) e a FENAINFO (Federação Nacional das Empresas de Serviços Técnicos de Informática e Similares) (ALVES; CARVALHO; CARDOSO JR, 2008). O extrato do documento, publicado na seção 3 do Diário Oficial da União nº 247 de 19 de dezembro de 2008, estabelecendo o modelo legal, define o conceito do software público e como ele deve funcionar.

O conceito de software público se diferencia do conceito de software livre em determinados aspectos, principalmente no que diz respeito à atribuição de bem público ao software (ALVES et al., 2009). Isso significa que existe uma responsabilidade por parte do governo federal na garantia de condições adequadas para o uso por parte dos usuários.

O Portal do Software Público Brasileiro disponibiliza diferentes soluções para áreas distintas, como por exemplo: saúde, educação, saneamento, TV Digital, Gestão de Tecnologia

da Informação e Gestão Pública (ZOUCAS; THIRY; SALVIANO, 2009). Essas soluções foram desenvolvidas por órgãos públicos, empresas ou universidades.

O código fonte dessas soluções é livre e seu acesso pode ser feito a partir do cadastro dos interessados no portal. Da mesma forma que o modelo de desenvolvimento de software livre, o SPB propõe um modelo de desenvolvimento compartilhado de software, acrescido por um conjunto de serviços públicos adicionais oferecidos pelas entidades que disponibilizam o sistema, e/ou outros interessados em assumir o compromisso público de liderança do projeto, que deve prever em seu rol de serviços: manual de usuário, manual de instalação, listas de discussão, fóruns, modelo de gestão e nível de suporte mínimo.

Há responsabilidades que são assumidas pela entidade que disponibiliza o software no portal como: prover um software com documentação de instalação e preparado para funcionar; disponibilizar um ponto focal ou uma equipe que possa fazer interlocução com a sociedade e receber suas demandas; construção de um ambiente virtual que operacionalize a comunicação com o usuário; gerir a colaboração que vai além da gestão da comunidade virtual associada ao software liberado; e realizar ações para incentivar a colaboração e gestão do conhecimento produzido (ZOUCAS; THIRY; SALVIANO, 2010).

O modelo de SPB confere aos artefatos desenvolvidos, financiados e geridos pelo governo, o princípio inerente a qualquer bem público, ou seja, é passível de ser compartilhado entre entidades governamentais e a sociedade (ALVES; CARVALHO; CARDOSO JR, 2008). Essas soluções são instrumentos de formulação, monitoramento e avaliação de políticas públicas.

O PSPB abrange tanto os aspectos sociais, pela abertura de oportunidade que proporciona aos seus participantes, quanto pelos aspectos técnicos à medida que coloca à disposição soluções e conhecimentos através dos artefatos (software, modelos, metodologias, certificações, qualificações, documentos de referência, planos, etc.). Artefatos que são suportados por ferramentas de trabalho cooperativo, proporcionando meios ágeis de disseminação do conteúdo (ALVES; CARVALHO; CARDOSO JR, 2008).

No SPB há um envolvimento e a participação de diversos usuários, que contribuem com sugestões para melhoria e aperfeiçoamento do sistema. Assim como em uma comunidade online, como em um ambiente de computador com suporte a aprendizagem colaborativa *Computer Supported Collaborative Learning*, os membros podem partilhar suas experiências, interesses e conhecimentos através de conversas. Eles também negociam os significados,

aprendem uns com os outros, e constroem novos conhecimentos através de um processo de discussão (BRITO et al., 2011).

Assim como no desenvolvimento de qualquer sistema, no SPB não é diferente e utiliza-se de um Framework de métodos denominado PRO2PI-MFMOD (ZOUCAS; THIRY; SALVIANO, 2009). Esse framework utiliza uma metodologia gerada a partir dos relatos de criação de normas e modelos de capacidade de processo. O método de construção do software utiliza uma técnica de Perfil de Capacidade de Processo para dirigir uma Melhoria de Processos (*Process Capability Profile to Drive Process Improvement*), ou seja, utilizada como uma proposta de evolução da área de melhoria de processo de software atual. Os softwares disponibilizados no PSPB podem ser compartilhados e periodicamente atualizados.

O grande diferencial do SPB é que os softwares do portal oferecem soluções economicamente viáveis para milhares de municípios brasileiros que, por limitação de recursos, dificilmente teriam condições de adquirir e sustentar custos com licenças proprietárias e estimula empresas nacionais no desenvolvimento e prestação de serviços associados à Software Livre, colaborando para geração de emprego e distribuição de renda (SILVA; RAMOS; GOMES, 2014).

4. BIBLIOMETRIA

Artigo submetido ao periódico International Journal of Production Economics, em parceria com Ana Lúcia Figueiredo Facin, Reinaldo Pacheco da Costa e Rodrigo Franco Gonçalves. Texto original em inglês e intitulado "A systematic literature review of cost accounting". Este artigo busca responder o objetivo específico 2: discutir a aplicação métodos de custos e ferramentas de gerenciamento de custos. Apresenta-se na sequência, o artigo em português:

A contabilidade de custos, como ramo da contabilidade, surgiu da necessidade de controlar os custos com a produção. Ganhou destaque após a Revolução Industrial com novos processos de fabricação no século XVIII (FLEISCHMAN; TYSON, 1993), porque na época os relatórios contábeis tradicionais não conseguiram gerar informações adequadas para os gerentes (VANDERBECK, 2012).

Ao longo do século XX, foram feitas contribuições notáveis no desenvolvimento de contabilidade de custos, a partir de uma variedade de perspectivas. Conceitos como a diferenciação de custos diretos e indiretos, fixos e variáveis, emergiram e ainda respondem pelo substrato dessa linha conceitual, usada por diferentes áreas do conhecimento, além da própria Ciência da Contabilidade (SCHMIDT; SANTOS, 2006).

A contabilidade financeira e a contabilidade de custos têm objetivos diferentes. A primeira é centrada no registro e divulgação de transações financeiras e no preparo das demonstrações financeiras. A segunda centra-se nos procedimentos utilizados para classificar, gravar e atribuir racionalmente os custos reais ou esperados, que se relacionam com um determinado produto ou serviço. A contabilidade de custos é um ramo da contabilidade que analisa a informação de uma empresa para apoiar o nível de gerenciamento na melhoria do desempenho, planejamento e controle das operações de tomada de decisão, em relação aos custos de produtos ou serviços classificados como custos (HORNGREN; DATAR; RAJAN, 2011).

O controle de custos é vital em um ambiente cada vez mais competitivo. As organizações que controlam e otimizam seus custos têm uma vantagem competitiva em relação aos seus concorrentes (PORTER, 1985). Vários sistemas de contabilidade gerencial foram criados para suportar as necessidades de gerenciamento de informações que não são geradas pela contabilidade tradicional (GARG et al., 2003).

Os sistemas de cálculo de custos têm um impacto significativo em uma empresa, evitando o desperdício de recursos, controlando os custos, melhorando a lucratividade e aumentando a competitividade das empresas.

Entre as várias técnicas de cálculo de custos bem conhecidas, destacam-se: absorção ou tradicional; custeio alvo, custeio direto ou variável; custeio padrão; custeio baseado em atividades. No entanto, a literatura mostra que esses métodos não são adequados para determinadas aplicações (ARMITAGE; WEBB; GLYNN, 2016; HORNGREN; DATAR; RAJAN, 2011).

Uma revisão simples da literatura, que é teórica e empírica, auxilia uma pesquisa preliminar de um sujeito (RIPOLL; URQUIDI, 2010), e sistematicamente segue um processo técnico, permitindo reprodutibilidade e validação.

Este estudo tem como objetivo identificar as técnicas de processos de alocação de custos, permitindo verificar seus avanços e contribuições para os métodos de custeio, resumindo os desenvolvimentos recentes, identificando lacunas e propondo futuros estudos sobre o tema.

Também fornece contribuições para a literatura de contabilidade de custos. Primeiro, mostra-se como a literatura sobre o sistema de gerenciamento de custos evolui identificando os artigos e autores mais citados e os principais periódicos em que há estudos relacionados à aplicação de correções de custos das entidades. Isso pode ser útil, especialmente para novos pesquisadores no campo. Em segundo lugar, há uma série de análises para entender como as conexões entre pesquisadores envolvidos na literatura de métodos e técnicas de cálculo de custos e como palavras-chave de empregados.

4.1 Materiais e métodos

Uma revisão sistemática da literatura é um processo rigoroso que reúne todas as pesquisas sobre um tópico específico. Diferentemente de outros métodos, pretende seguir uma metodologia sistemática buscando contribuições, avaliando a relevância e validação dos estudos selecionados, coletando, sintetizando e interpretando dados gerados no processo.

Realizou-se uma revisão sistemática da literatura, identificando a evolução e o progresso em relação aos sistemas de redução de custos e ao controle das despesas nos negócios. Uma vez que uma revisão por pares é um indicador típico de qualidade na pesquisa, e é baseada na experiência e conhecimento diretos dos revisores (BRINN; JONES; PENDLEBURY, 2000),

foram selecionadas bases de dados eletrônicas de revista para realizar a pesquisa. A busca foi dividida em três etapas distintas para escolher estudos relevantes sobre métodos de custeio (DING et al., 2014).

O processo de literatura sistemática foi realizado durante maio e junho de 2017 usando o banco de dados ISI Web of Science (WoS). Para a pesquisa na base de dados foram aplicados alguns filtros. A pesquisa concentrou um período de dez anos (2008-2017). Não foram usados artigos de conferência na seleção, apenas artigos e revisões. O primeiro passo consistiu na aplicação das *strings*: ("costing system*" OR "cost account*" OR "costing method*") na base de dados eletrônica. Em segundo lugar, foram verificados os títulos e resumos dos artigos em ou para identificar se os estudos estavam relacionados aos controles de gastos e aos métodos de cálculo de custos. Finalmente, com o texto completo o estudo analisado para ser incorporado de acordo com o critério de inclusão/exclusão (Figura 7) (DING et al., 2014). O critério é: inclusão, se o estudo estiver relacionado a técnicas de controle de gastos ou exclusão, se o estudo estiver relacionado ao custeio, mas não sistemas de custeio ou métodos de cálculo de custos.

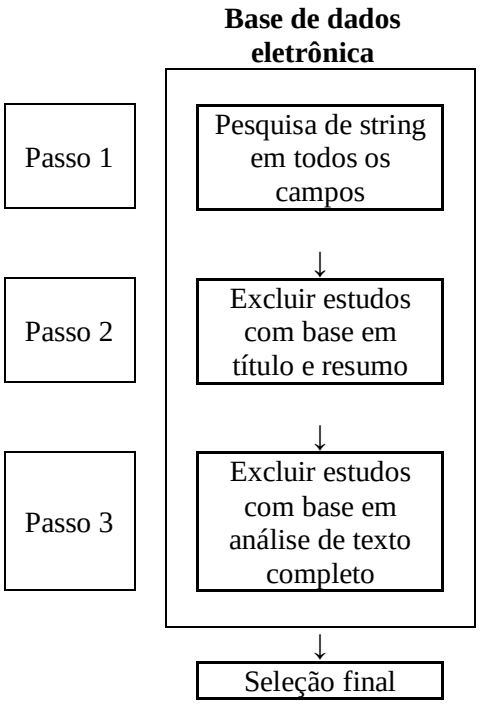

Figura 7. Processo de revisão sistemática
Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base nos estudos selecionados, os periódicos e seus anos de publicação foram organizados a fim de identificar o primeiro jornal sobre a evolução subjetiva e de publicação

no tempo. A Figura 8 mostra os estudos selecionados para cada etapa do processo sistemático. Após o processo, 72 estudos (artigos e revisões) foram incorporados nesta pesquisa.

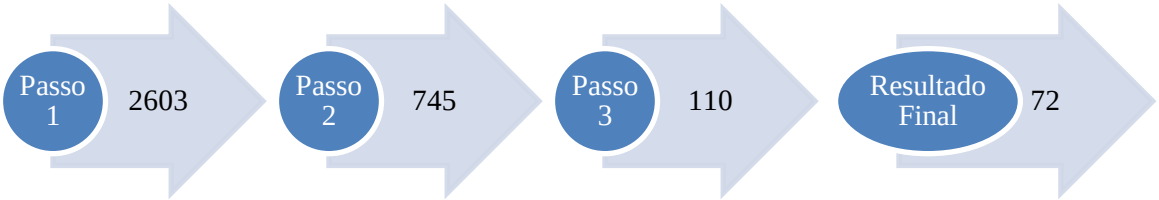

Figura 8. Resultados para cada etapa durante o processo de revisão sistemática
Fonte: Elaborado pelo autor.

O processo de revisão sistemática realizado nas revistas selecionadas nos últimos dez anos não encontrou estudos teóricos que apresentassem uma classificação objetiva entre os métodos custeio e as ferramentas de gerenciamento de custos. Os artigos mais recentes mostram críticas crescentes em relação às técnicas clássicas de custeio e propõem novos métodos como Gunasekaran; Williams & Mcgaughey (2005) e Vinodh et al. (2009), que não são conhecidos na área.

Uma revisão bibliométrica usa dados estatísticos (TAGUE-SUTCLIFFE, 1992) para identificar indicadores de publicações científicas para determinar o fator de impacto e autoria, mapeando a rede de colaboração acadêmica. Toda a informação melhora a discussão e a relevância dos estudos acadêmicos.

4.2 Resultados e discussão

Nesta fase da pesquisa, empregou-se uma revisão sistemática da literatura e um processo de análise bibliométrica semelhante ao realizado por Rodrigues Filho & Gonçalves (2015) e Gomes et al. (2016). Alguns dos resultados da análise de dados quantitativos da amostra de 72 artigos, mostrados abaixo, foram obtidos com a ajuda de ferramentas de análise bibliométrica para estatística descritiva disponíveis no ISI Web of Science. Foi utilizado o software Sitikis 2.0 (SCHILDT, 2002) e Ucinet 6 para Windows 6.403 (BORGATTI; EVERETT; FREEMAN, 2002) para analisar os resultados e mapear as redes colaborativas de estudos selecionados. Desenvolveu-se três redes colaborativas: referências, co-citações e palavras-chave. A Figura 9 mostra a conexão dos estudos mais citados às suas referências mais citadas.

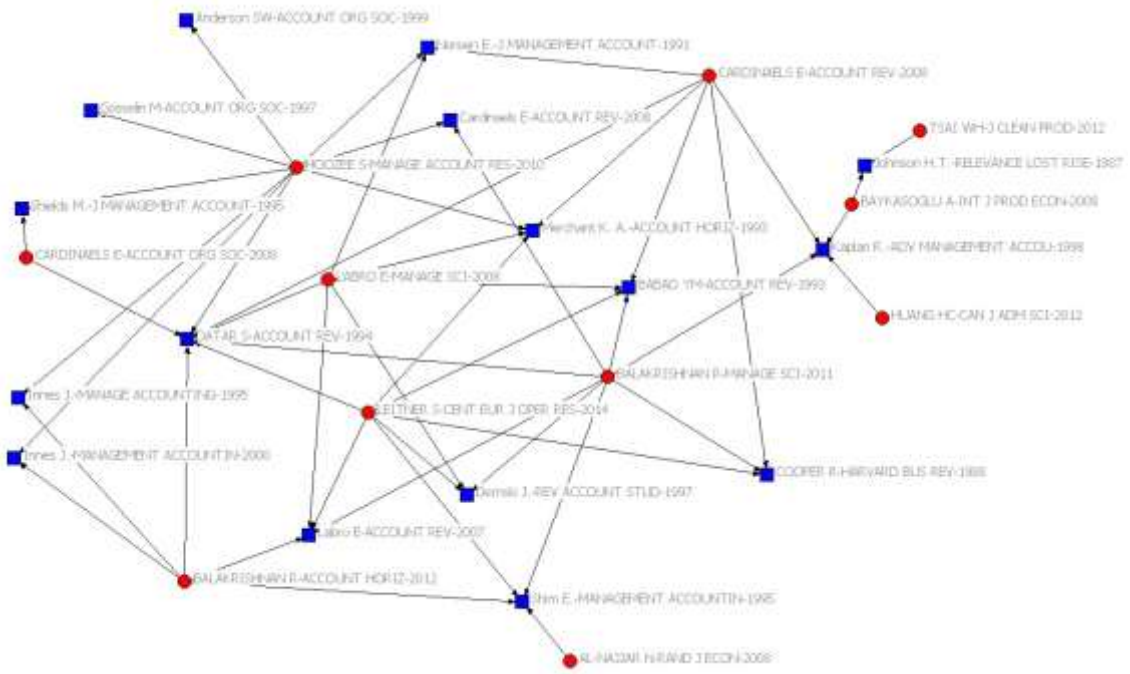

Figura 9. Rede de referências (azul) para artigos relacionados (vermelho)
Fonte: Elaborado pelo autor.

A rede de co-citações apresenta a conexão entre referências e documentos. Essa rede apresenta objetivos e interesse comum entre os grupos de pesquisa (Figura 10).

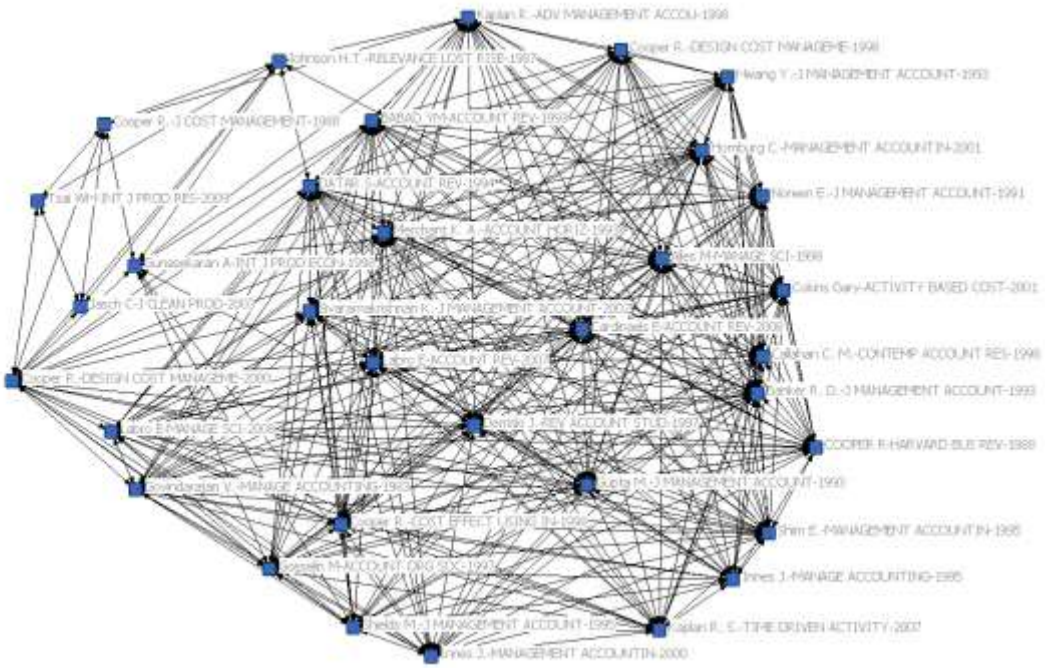

Figura 10. Rede de co-citação
Fonte: Elaborado pelo autor.

As seguintes análises, artigos para referências ajudaram a identificar alguns dos conceitos que podem ser considerados como a base da contabilidade de custos e dos métodos e sistemas de cálculo de custos. A Figura 9 mostra a rede de artigos para referências. Essa rede

apresenta alguns dos artigos mais citados na amostra inicial e algumas das referências mais citadas por esses artigos. Um mínimo de cinco citações de cada artigo e cada referência foi necessária para inclusão nessa rede. A análise da rede de artigos para referências mostra que 31 das 33 referências não foram incluídas na amostra inicial de 72 artigos. Na rede de co-citações, das referências que não entraram na seleção inicial, 25 são artigos e 6 são livros de acordo com a Tabela 3.

Tabela 3. Referências de co-citações após seleção inicial

Books	**Papers**
(COKINS, 2001), (COOPER; KAPLAN, 1998), (JOHNSON; KAPLAN, 1987), (KAPLAN; ATKINSON, 1998), (KAPLAN; ANDERSON, 2007) and (KAPLAN; COOPER, 1998)	(ALLES; DATAR, 1998), (BABAD; BALACHANDRAN, 1993), (BALAKRISHNAN; SIVARAMAKRISHNAN, 2002), (BANKER; PORTTER, 1993), (CALLAHAN; GABRIEL, 1998),(CHRISTENSEN; DEMSKI, 1997), (COKINS, 2001), (COOPER, 1988), (COOPER; KAPLAN, 1988), (DATAR; GUPTA, 1994), (GOSSELIN, 1997), (GOVINDARAJAN; ANTHONY, 1983), (GUNASEKARAN; SARHADI, 1998), (GUPTA, 1993), (HOMBURG, 2001), (HWANG; EVANS III; HEGDE, 1993), (INNES; MITCHELL, 1995), (INNES; MITCHELL; SINCLAIR, 2000), (JASCH, 2003), (JOHNSON; KAPLAN, 1987), (LABRO; VANHOUCKE, 2007), (MERCHANT; SHIELDS, 1993), (NOREEN, 1991), (SHIELDS, 1995) and (SHIM; SUDIT, 1995)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Essa análise inicial pode ser útil para pesquisadores ou para novos pesquisadores. Essas análises indicaram quais palavras-chave são mais usadas pelos estudiosos, ajudando a entender quais temas podem estar relacionados a métodos e sistemas de cálculo de custos. A rede de palavras-chave foi construída considerando o período de 2008 a 2017 para identificar a subida e o declínio de tópicos específicos sobre os sistemas de cálculo de custos conforme a Figura 11.

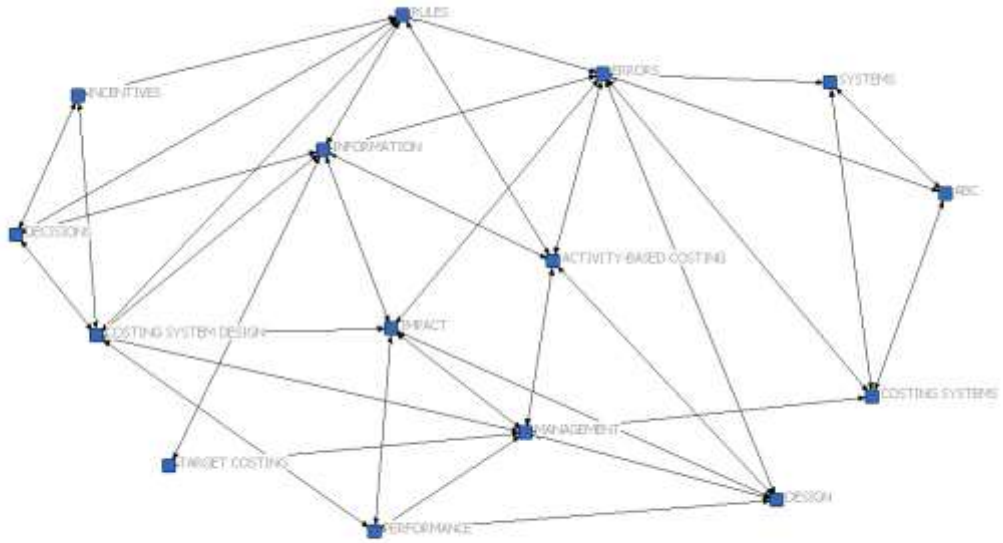

Figura 11. Rede de palavras-chave
Fonte: Elaborado pelo autor.

A rede de palavras-chave foi utilizada para identificar conceitos de métodos de custeio e ferramentas de gerenciamento custos. Um mínimo de três citações para cada palavra-chave foi considerado elegível para essa rede. As palavras-chave mencionadas estão vinculadas e a força dos links entre as palavras-chave corresponde à intensidade do seu relacionamento. As principais conexões para a contabilidade de custos são: sistema, design, sistemas de custeio e sistemas de cálculo de custos, que se referem ao desenvolvimento de novas ferramentas de gerenciamento de custos. Observa-se, também, a ênfase que o método de custeio baseado em atividades e o acrônimo ABC aparecem na maioria dos documentos pesquisados.

No entanto, o método ABC é muito criticado como observado em Balakrishnan; Labro & Sivaramakrishnan (2011a, 2011b); Cagno; Micheli & Trucco, (2012); Cardinaels & Labro (2008); Degos & Levant (2015); Hoozée & Bruggeman (2010) Kujačić et al. (2015); Labro & Vanhoucke (2008); Leitner (2014); Linassi; Alberton & Marinho (2016); Vinodh et al., (2009); Wernke et al., (2016); Wouters & Stecher (2017). Entre os trabalhos são sugeridos outros métodos de custeio e ferramentas em sua substituição.

A Figura 12 mostra a distribuição de artigos selecionados, por ano, para verificar a tendência das publicações que discutem as diferentes abordagens de gestão de custos.

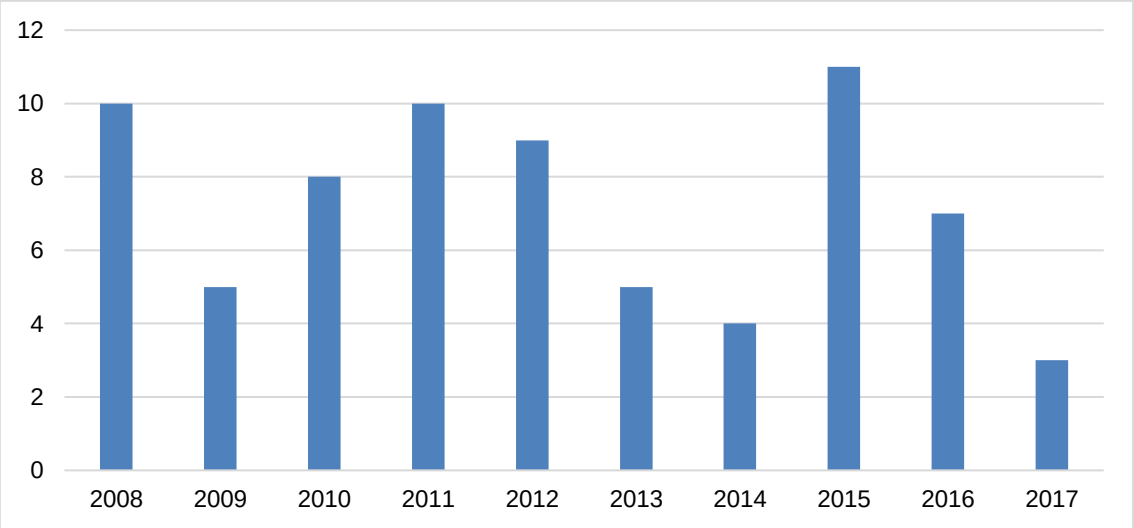

Figura 12. Distribuição de dos artigos selecionados por ano
Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao longo do tempo, percebeu-se que os pesquisadores estão cada vez mais preocupados com fórmulas de distorções causadas por alocações de custos indiretos geradas por critérios subjetivos. O crescimento se acentuou no ano de 2010.

A Figura 13 apresenta a distribuição das técnicas de pesquisa utilizadas em artigos selecionados. Dos 72 documentos de portfólio, a distribuição por técnica de pesquisa foi: 4 revisões (5,56%), 6 são experimentais (8,33%), 8 são teóricas (11,11%), 18 pesquisas (25,00%) e 36 são estudos de caso (50,00 %), a técnica de pesquisa mais utilizada.

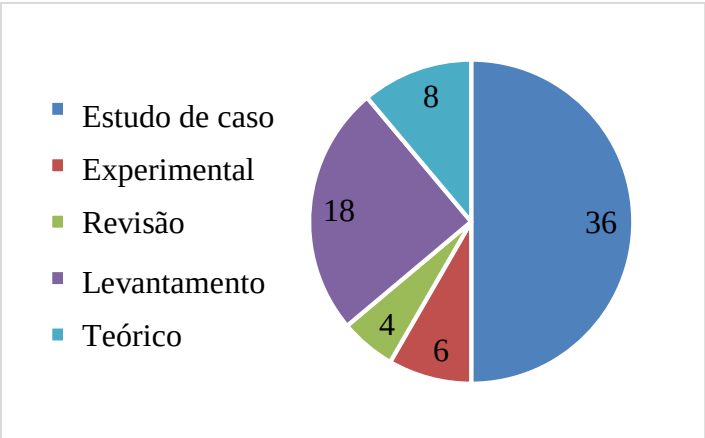

Figura 13. Distribuição de documentos por técnica de pesquisa
Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 4. Lista dos 15 artigos mais citados na amostra com mais de 10 citações

Autor	Journal	JCR (2016)	Citations	%
(CHAPKO et al., 2009)	Health Economics	2.373	45	14
(BAYKASOĞLU; KAPLANOĞLU, 2008)	International Journal of Production Economics	3.493	38	12
(KAPLAN; PORTER, 2011)	Harvard Business Review	2.249	33	11
(TAN et al., 2012)	Value in Health	3.824	32	10
(CARDINAELS, 2008)	Accounting, Organizations and Society	2.158	27	9
(CARDINAELS; LABRO, 2008)	The Accounting Review	1.953	18	6
(GEUE et al., 2012)	Health Economics	2.373	17	5
(HOOZÉE; BRUGGEMAN, 2010)	Management Accounting Research	2.286	17	5
(TSAI et al., 2012)	Journal of Cleaner Production	4.959	14	4
(POTKÁNY, 2008)	E & M Ekonomie a Management	1.242	14	4
(RAJNOHA; DOBROVIČ, 2011)	E & M Ekonomie a Management	1.242	13	4
(POPESKO, 2010)	E & M Ekonomie a Management	1.242	13	4
(AL-NAJJAR; BALIGA; BESANKO, 2008)	The Rand of Journal Economics	1.582	12	4
(BIERER et al., 2015)	Journal of Cleaner Production	4.959	11	4
(CAGNO; MICHELI; TRUCCO, 2012)	Production Planning & Control	2.369	10	3

Fonte: Elaborado pelo autor.

A literatura não apresenta uma divisão padrão entre os itens componentes dos sistemas de custos gerenciais, nem aborda seus subitens, como o método de custeio, ou quais procedimentos são métodos de custeio e quais são ferramentas de gerenciamento, por exemplo. Sabe-se que os métodos de custeio estabelecem a forma de registro e alocação interna de custos, podendo receber classificações em relação à mecânica de acumulação, por ordem ou por processo, ou mesmo por grau de absorção. As técnicas de gerenciamento de custos são aplicações ou variações dos métodos de custeio, geralmente suportados por sistemas *enterprise resources planning*. Os principais métodos e técnicas de cálculo de custos são apresentados na Tabela 5:

Tabela 5. Abordagens de gerenciamento de custos

Costing methods	Costing techniques
Total absorption costing or	Target costing
Full absorption costing	Standard cost accounting
Reichskuratorium fur Wirtschaftlichtkeit	Kaizen costing
Direct costing or	Through-put accounting
Variable costing or	Lean accounting
Marginal costing	Unit of production effort
Activity-based costing	Process-based costing
Time-driven activity-based costing	Life cycle costing
Resource consumption accounting	Quality costing

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 6. Métodos de custeio por autor

Method	Select study
Total absorption costing	(ARMITAGE; WEBB; GLYNN, 2016), (BALAKRISHNAN; LABRO; SIVARAMAKRISHNAN, 2011a), (BALAKRISHNAN; LABRO; SIVARAMAKRISHNAN, 2011b), (BAYKASOĞLU; KAPLANOĞLU, 2008), (BECKER et al., 2015), (BIERER et al., 2015), (BRANDAU et al., 2017), (CALLADO et al., 2008), (CARDINAELS, 2008), (CARMO; SANTOS; SANTOS, 2010), (CASTRO; ATHAYDE, 2016), (FEI; ISA, 2010), (GEUE et al., 2012), (JASINSKI; MEREDITH; KIRWAN, 2015), (KNEŽEVIĆ; MIZDRAKOVIĆ, 2010), (KUJAČIĆ et al., 2015), (KÜPPER, 2009), (LEITNER, 2014), (LUCATO; BAPTISTA; COPPINI, 2009), (MATSUI, 2013), (MEADE; KUMAR; KENSINGER, 2008), (ÖZKAN; KARAIBRAHIMOĞLU, 2013), (RIPOLL; URQUIDI, 2010), (SALADRIGUES; TENA, 2017), (SAMPAIO; AKAHOSHI; LIMA, 2011), (SILVA et al., 2016), (SORD; ORELLI; PADOVAN, 2012), (SUTHUMMANON et al., 2011) and (ZACHARIASSEN; ARLBJØRN, 2011)
Direct costing	(AL-NAJJAR; BALIGA; BESANKO, 2008), (ARMITAGE; WEBB; GLYNN, 2016), (BRANDAU et al., 2017), (CARDINAELS, 2008), (CARMO; SANTOS; SANTOS, 2010), (FRANCO et al., 2015), (GEUE et al., 2012), (KNEŽEVIĆ; MIZDRAKOVIĆ, 2010), (KÜPPER, 2009), (LÄÄTS; HALDMA; MOELLER, 2011), (LEITNER, 2014), (LUCATO; BAPTISTA; COPPINI, 2009), (MATSUI, 2013), (POTKÁNY, 2008), (RIPOLL; URQUIDI, 2010), (SILVA et al., 2016), (TAN et al., 2012) (TEIXEIRA; DANIEL, 2016) and (WILSON; WOLAK, 2016)
Activity-based costing	(ARMITAGE; WEBB; GLYNN, 2016), (BALAKRISHNAN; HANSEN; LABRO, 2011), (BALAKRISHNAN; LABRO; SIVARAMAKRISHNAN, 2011b), (BALAKRISHNAN; LABRO; SIVARAMAKRISHNAN, 2011b), (BARTH; LIVET; GUIO, 2008), (BAYKASOĞLU; KAPLANOĞLU, 2008), (BECKER et al., 2015), (BELLI et al., 2013), (BLAGOJEVIĆ et al., 2010), (CAGNO; MICHELI; TRUCCO, 2012), (CAMPOS et al., 2013), (CARDINAELS, 2008), (CARDINAELS; LABRO, 2008), (CARMO; SANTOS; SANTOS, 2010), (CHAPKO et al., 2009), (CHING et al., 2008), (DEGOS; LEVANT, 2015), (FEI; ISA, 2010), (HOOZÉE; BRUGGEMAN, 2010), (KNEŽEVIĆ; MIZDRAKOVIĆ, 2010), (KUJAČIĆ et al., 2015), (KÜPPER, 2009), (LÄÄTS; HALDMA; MOELLER, 2011), (LABRO; VANHOUCKE, 2008), (LEITNER, 2014), (LINASSI; ALBERTON; MARINHO, 2016), (LUCATO; BAPTISTA; COPPINI, 2009), (MASTILAK, 2011), (MEADE; KUMAR; KENSINGER, 2008), (MENDOZA; MARTÍNEZ; MELGAREJO, 2016), (MIYATA, 2011), (ÖZKAN; KARAIBRAHIMOĞLU, 2013), (POPESKO, 2010), (POTKÁNY, 2008), (RAJNOHA; DOBROVIČ, 2011), (RIPOLL; URQUIDI, 2010), (SAMPAIO; AKAHOSHI; LIMA, 2011), (SORD; ORELLI; PADOVAN, 2012), (SUTHUMMANON et al., 2011), (TSAI et al., 2012), (TSAI et al., 2015), (VINODH et al., 2009), (WAGHMODE; SAHASRABUDHE; KULKARNI, 2010), (WOUTERS; STECHER, 2017) and (ZANIEVICZ et al., 2013)
Time-driven activity-based costing	(BALAKRISHNAN; LABRO; SIVARAMAKRISHNAN, 2011a), (BALAKRISHNAN; LABRO; SIVARAMAKRISHNAN, 2011b), (CARDINAELS; LABRO, 2008), (DEGOS; LEVANT, 2015), (HOOZÉE; BRUGGEMAN, 2010), (KAPLAN; PORTER, 2011), (KNEŽEVIĆ; MIZDRAKOVIĆ, 2010), (WERNKE et al., 2016), (WOUTERS; STECHER, 2017) and (ZACHARIASSEN; ARLBJØRN, 2011)

Resource consumption accounting	(BALAKRISHNAN; LABRO; SIVARAMAKRISHNAN, 2011a) and (BALAKRISHNAN; LABRO; SIVARAMAKRISHNAN, 2011b)

Fonte: Elaborado pelo autor.

As Tabelas 6 e 7 apresentam, respectivamente, os trabalhos que citam e discutem o uso de métodos de custeio e de ferramentas de gerenciamento de custos:

Tabela 7. Ferramentas de gerenciamento de custos por autor

Technique	Select study
Target costing	(ARMITAGE; WEBB; GLYNN, 2016), (CHOE, 2011), (HUANG et al., 2012), (MASTILAK, 2011), (VINODH et al., 2009), (WOODS; TAYLOR; FANG, 2012) and (ZANIEVICZ et al., 2013)
Standard cost accounting	(AL-NAJJAR; BALIGA; BESANKO, 2008), (ARMITAGE; WEBB; GLYNN, 2016), (BRANDAU et al., 2017), (JAUNAUX; LEBOURGES, 2015), (SALADRIGUES; TENA, 2017), (SÁNCHEZ-MATAMOROS; PINZÓN; ESPEJO, 2014) and (TAN et al., 2012)
Kaizen costing	(VINODH et al., 2009) and (ZANIEVICZ et al., 2013)
Lean accounting	(VINODH et al., 2009) and (ZANIEVICZ et al., 2013)
Unit of production effort	(BELLI et al., 2013), (DEGOS; LEVANT, 2015) and (ZANIEVICZ et al., 2013)
Life cycle costing	(BIERER et al., 2015), (CUÉLLAR-FRANCA; AZAPAGIC, 2014), (HENDRICKSON; NIKOLIC; RAKAS, 2016), (JASINSKI; MEREDITH; KIRWAN, 2015), (MINNE; CRITTENDEN, 2015), (MIRZADEH et al., 2014), (TSAI et al., 2015) and (WAGHMODE; SAHASRABUDHE; KULKARNI, 2010)
Quality costing	(ARMITAGE; WEBB; GLYNN, 2016), (GLAVAN; DUMITRU; DUMITRANA, 2009) and (ÖZKAN; KARAIBRAHIMOĞLU, 2013)

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3 Considerações finais

O processo sistemático de revisão da literatura permite identificar os estudos mais relevantes na contabilidade gerencial, utilizando uma metodologia de pesquisa estabelecida. Este estudo apresenta as contribuições mais relevantes obtidas da WoS, devido ao seu número de citações.

Devido à revisão sistemática da literatura, foram selecionados 72 trabalhos, dos quais 36 são estudos de caso, sobre avanços em abordagens de custos bem estabelecidas.

Posteriormente, os estudos foram classificados de acordo com os seguintes métodos e técnicas de custeio. Verificou-se que a pesquisa trata de várias abordagens de custos com predominância de pesquisas relacionadas ao método de cálculo baseado em atividades.

Em relação ao objetivo de classificação, concluiu-se que os termos "sistema de cálculo de custos" e "método de cálculo de custos" e suas derivações podem ser considerados como relacionados ao mesmo conceito. No entanto, o termo "técnica de cálculo de custos" precisa ser considerado como um conceito diferente.

A primeira pesquisa no WoS resultou em uma grande quantidade de documentos (2603) que não podem ser bem analisados por leitura direta humana. Então, houve uma redução da análise apenas para o título e resumo. Esse processo pode inserir algum viés no estudo ou excluir algum documento relevante da amostra. Sugere-se para futuros estudos o uso de softwares de análise de conteúdo e/ou análise de computação cognitiva para a facilitação da análise da amostra inicial.

O presente estudo é limitado à pesquisa em uma única base de dados. Uma pesquisa bibliométrica depende da qualidade da informação contida nos documentos analisados. Para estudos futuros, recomenda-se uma pesquisa extensiva, incluindo diferentes bases de dados, e meta-análise, o que permitiria a agregação de mais informações para comparação e indicadores bibliométricos e a identificação do contexto e diferentes metodologias de estudos.

5. PESQUISA APLICADA

Este capítulo traz artigos que mostram os passos para o desenvolvimento de um sistema de custeio aplicável a instituições de ensino superior pública. Para tanto, a pesquisa aplicada foi dividida em quatro partes, redigidas em forma de artigos, mas com a finalidade de criação de um software capaz de gerar informações úteis que subsidiem o processo de tomada de decisão nas atividades de ensino, pesquisa e extensão de uma universidade:

1. *Selecting a notation to modeling business process: A review of technics and tools*. Esse artigo tem como finalidade identificar uma adequada notação para modelagem de processos necessários para o desenvolvimento de um sistema de custeio aplicado às entidades de ensino superior utilizando testes empíricos.
2. *Business process management notation for a costing model conception*. Esse artigo tem como finalidade mostrar a importância da compreensão e do modelo dos processos de negócios e como uma ferramenta de modelagem de negócios pode ajudar a construir um modelo de sistema de cálculo de custos para universidades públicas utilizando como método científico o estudo de caso.
3. *Designing a costing information system to education institutions*. Esse artigo tem como finalidade apresentar o desenvolvimento uma solução de tecnologia da informação, que subsidie os gestores para identificar as ineficiências ou ociosidades e realocar recursos financeiros para as atividades prioritárias da entidade utilizando como método científico o *design science research*.
4. *Cost management in public educational institution*. Esse artigo tem como finalidade acompanhar o processo de implantação de um sistema para cálculo de custos dos serviços educacionais públicos utilizando como método científico a pesquisa-ação.

5.1 Escolha de uma notação para modelagem de processos

Artigo apresentado no APMS 2016 International Conference Advances in Production Management Systems na cidade de Foz do Iguaçu, Brasil, em 06 de setembro de 2016. Foi publicado por IFIP International Federation for Information Processing, Springer, v. 460, n. 1, 2016 texto original em inglês e intitulado "*Selecting a notation to modeling business process: A review of technics and tools*", DOI: 10.1007/978-3-319-51133-7_24. Este artigo busca responder o objetivo específico 3: realizar testes empíricos para a escolha de uma notação de modelagem de processos e sua aplicabibilidade em softwares. Apresenta-se na sequência, o resumo expandido do trabalho:

O mapeamento e a modelagem dos processos do negócio auxiliam na redução do desperdício. A globalização e a alta competitividade em alguns setores levam as empresas à revisão das margens de lucro e à redução dos gastos. A constante revisão dos processos, ou seja, sua otimização, torna-o eficiente, auxilia no aumento da qualidade de produtos e serviços e em alguns casos também reduz o impacto ambiental (CHOMPU-INWAI; JAIMJIT; PREMSURIYANUNT, 2015).

Existem diversas formas para a realização da diagramação dos processos, denominadas notações, como por exemplo: *Business Process Management Notation* (BPMN), *Event-Driven Process Chain* (EPC), Fluxograma, *Integrated Definition Language* (IDEF), *Unified Modeling Language* (UML) e *Value Stream Mapping* (VSM). A escolha da notação auxilia no sucesso de implantação de um sistema de informação para o gerenciamento do negócio (THIEMICH; PUHLMANN, 2013). Mas dentre os diversos padrões para diagramação e modelagem de processos de negócios, qual notação utilizar?

Este artigo tem por objetivo identificar uma adequada notação para modelagem de processos necessários para o desenvolvimento de um sistema de custeio aplicado às entidades de ensino, pois é crescente a preocupação com os gastos realizados nas universidades ao redor do mundo.

Neste artigo foi utilizado como método a pesquisa exploratória, pois trata de maneira ampla um adequado conhecimento do problema em estudo. O método de pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema tornando-o explícito ou construindo hipóteses (MARCONI; LAKATOS, 2010). Envolve o levantamento bibliográfico e a análise de exemplos que estimulam a sua compreensão.

Para a escolha da técnica mais adequada de modelagem para o desenvolvimento de um sistema de custeio foi utilizada a revisão sistemática da literatura. Porque revisão por pares é um típico indicador de qualidade na pesquisa baseada na experiência direta do revisor e do conhecimento (BRINN; JONES; PENDLEBURY, 2000). As bases de artigos e periódicos consultados são discriminadas na Tabela 8 com a *string*: “bussines process modeling” and “development of a costing system” or “cost accounting”.

Tabela 8. Bases de dados consultadas

Name	Results
ASCE Library	4,074
DOAJ	2
EBSCO host	3
IEEE Xplore	109
ProQuest	1
ScienceDirect	15,594
Scopus	7
Web of Science	1
Wiley Online Library	17,606

Fonte: Araújo e Gonçalves (2016).

Consultadas as bases de dados, foram selecionados apenas os artigos que satisfazem a resposta ao problema da escolha do método de modelagem de processos. Foram instaladas diversas ferramentas livres para a modelagem de processos de negócio, para averiguar qual delas melhor representa processos complexos como no setor público, em que será desenvolvimento o sistema de custeio baseado em atividade e tempo (TDABC) para o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo.

Para a modelagem BPMN foi utillizado o *Yaoqiang* BPMN Editor 4.0.42: uma ferramenta específica para BPM. Essa ferramenta é recomendada por Geiger; Wirtz & Der Weberei (2013). Em fluxograma e UML modelou-se com o Microsoft Visio 2010, com base na experiência de Fu & Kara (2011). Esse software permite se modelar em BPMN, em UML e fluxogramas. A utilização de fluxogramas é recorrentemente utilizada em patentes, por exemplo Ramesh et al. (2012). Analisou-se ainda um software livre de UML denominado StarUML 5.0.2.1570.

Em IDEF não foi testado, mas é mantido pela *Based Knowledge Systems, Inc.* (KBSI), que disponibiliza em sua plataforma uma versão paga que utiliza a metodologia *Activity-Based Costing* (ABC). Sua utilização pode ser visualizada em Tatsiopoulos & Panayiotou (2000).

Em EPC e VSM utilizou-se o SmartDraw, nas versões *desktop* e *cloud*. A escolha desse sistema foi inspirada na experiência de Davies & Reeves (2010). Esse software mostra-se também uma alternativa ao Microsoft Visio, pois é livre e contempla diversas notações, como também esquemas de processos, organogramas, fluxogramas e BPMN.

5.1.1 Resultados e discussão

O uso de fluxogramas é indicado para usuários de pequenos sistemas de informação. Nesta pesquisa se observou as recomendações de uso do BPMN em Thiemich & Puhlmann, (2013), Fu & Kara (2011) e Trehan; Chapman & Raju (2015). No entanto, para realizar os processos de mapeamento e modelagem adequadamente, o analista de negócios deve ser cuidadoso ao fazer os diagramas, porque as tarefas estão abaixo do nível de atividades (STONEHAM, 2015).

Entre as notações no mercado, as mais conhecidas e usadas foram analisadas nesta pesquisa. As características de cada um são mostradas na Tabela 9.

Tabela 9. Notações para modelagem de processos

Notação	Descrição	Desenvolvedor
BPMN	É útil para representar um modelo para diferentes públicos-alvo.	Object Management Group
Flowchart	Facilita a compreensão de um fluxo de processo, porém os símbolos não são padronizados.	American National Standards Institute
EPC	É útil para modelar conjuntos complexos de processos.	Institut für Wirtschaftsinformatik Universität des Saarlandes
IDEF0	Ele usa uma visão sistêmica destacando entradas, saídas, mecanismos de controle, controle de processos e relação entre níveis mais baixos e superiores.	United States Air Force
UML Activity	É uma técnica de diagramação orientada para descrever os requisitos de um sistema de informação.	Object Management Group
Value Stream Mapping	Ele mostra a eficiência dos processos que mapeiam o uso de recursos e variáveis de tempo.	Toyota Motor Corporation

Fonte: Araújo e Gonçalves (2016).

Após o processo sistemático de revisão da literatura foram selecionados e analisados nove estudos, dois guias profissionais e um livro relevante para o processo de escolha da notação apropriada para modelagem de processos de negócios, o resultado alcançado é mostrado na Figura 14.

Características / Notações	**BPMN**	**Flowchart**	**EPC**	**IDEF0**	**UML –**	**VSM**
Vantagens						
Amplo uso e compreensão	X		X		X	
Rápida aprendizagem		X				X
Versatilidade na modelagem	X		X			
Descreve processos complexos	X			X		
Suportado por outras plataformas	X	X			X	
Desvantagens						
Requer experiência no uso da simbologia	X		X	X	X	
Existe diversas variações na simbologia		X		X		X
Dificuldade na visualização entre níveis	X		X	X	X	X
Não descreve processos complexos		X			X	X
Pode exigir diferentes plataformas para uso	X				X	

Figura 14. Comparação qualitativa das notações
Fonte: Araújo e Gonçalves (2016).

Após a análise dos resultados, selecionou-se a notação BPMN, porque as vantagens superam as desvantagens. Suas principais vantagens são: facilidade de uso, versatilidade, apoiada por outras ferramentas e descrevem processos complexos. A principal desvantagem no uso do BPMN é uma grande variedade de símbolos e o usuário precisa de um certo nível de conhecimento e uso adequado. Em outras notações, apenas IDEF0 também é capaz de descrever processos complexos. Essa notação é recomendada por Trehan; Chapman & Raju (2015).

5.1.2 Considerações finais

A comparação realizada das diferentes notações para modelagem de processos de negócios permitiu a escolha do BPMN como a notação mais adequada para mapear e modelar processos para o sistema de custeio. Esse processo exige uma comunicação sem ruído do Analista de Processos e Analista de Negócios com o objetivo de desenvolver uma solução de tecnologia da informação. A principal vantagem da BPMN é que é capaz de descrever processos

complexos. No entanto, apresenta como desvantagem a grande variedade de símbolos, mas compreensíveis.

Um sistema de cálculo de custos será desenvolvido para o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo com base em modelagem de processos usando notações BPMN.

5.2 Utilização de BPMN na construção de um método de custeio

Apresentado originalmente no 9th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management – ICIEOM na cidade de Aveiro, Portugal, em 06 de julho de 2015, intitulado "*BPMN for a costing model conception*". Sua versão estendida foi publicada pelo periódico Brazilian Journal of Operations & Production Management, ABEPRO, v. 13, n. 3, p. 244-251, 2016, texto original em inglês e intitulado "*Business process management notation for a costing model conception*", DOI: 10.14488/BJOPM.2016.v13.n3.a2. Este artigo busca responder o objetivo específico 4: realizar estudos sobre processos e custos em uma instituição de ensino. Apresenta-se na sequência, o resumo expandido do trabalho:

A responsabilidade de uma universidade pública compreende além do ensino, também atividades de pesquisa e extensão. Como parte da administração pública, como outras entidades estão sujeitas a regras e regulamentos excessivos, no Brasil ou no Reino Unido, como demonstrado por algumas pesquisas (ANDREWS; BOYNE, 2014).

Além da aplicação legal, o controle da despesa pública é necessário para uma alocação adequada de recursos-chave em áreas do governo brasileiro (ARAÚJO, 2011). No Brasil, todo o gasto realizado pela Administração Pública precisa ser aprovado pelo legislador através de uma lei orçamentária anual.

Além do controle, é necessário analisar a qualidade dos gastos públicos. Portanto, as instituições precisam saber os custos de suas atividades. Entre os vários métodos de custeio de universidades públicas internacionais adotaram o ABC (custeio baseado em atividades) (EUROPEAN UNIVERSITY ASSOCIATION, 2008).

Antes de implementar um sistema de cálculo de custos em qualquer organização, é necessário conhecer e organizar todos os processos e atividades. A alocação de custos em áreas com diferentes produtos ou serviços pode levar o gerente a uma decisão baseada em informações falsas.

O presente estudo tem como objetivo mostrar a importância da compreensão e do modelo dos processos de negócios e como uma ferramenta de modelagem de negócios pode ajudar a construir um modelo de sistema de cálculo de custos para universidades públicas.

Um estudo de caso foi utilizado para permitir uma modelagem dos processos a serem modelados. No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, buscou-se entender a complexidade burocrática para o desenvolvimento de um sistema de cálculo de custos aplicado às universidades públicas.

A abordagem do estudo de caso, definida por Yin (2014) como uma estratégia de pesquisa procura examinar, em profundidade, um fenômeno dentro do contexto, identificar as necessidades de negócios relacionadas ao processo de cálculo de custos.

Recolheu-se um conjunto de dados por observação, entrevistas com funcionários e análise de documentos internos da organização para entender o contexto do processo. A análise documental baseou-se no material fornecido pela instituição, através de relatórios de gestão, plano de desenvolvimento institucional e informações disponíveis no site do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP). Foi possível expor em detalhes o processo de mapeamento de fluxo atual. No entanto, a pesquisa *in loco* revelou algumas mudanças no fluxo de licitação da instituição estudada.

Foi utilizado na sequência o BPMN (*Business Process Management Notation*) para ser a linguagem adotada pelo *Object Management Group* como a linguagem padrão de modelagem de processos de negócios e adotada por muitos analistas (RECKER, 2010).

Para modelar os processos organizacionais do IFSP, usou-se o software *Yaoquiang BPMN Editor* 4.0, como era mais apropriado, pois executa uma verificação de consistência em tempo real durante a modelagem BPMN 2.0 (GEIGER; WIRTZ; DER WEBEREI, 2013).

5.2.1 Resultados

Dois processos foram mapeados neste artigo que serão parte do modelo de cálculo de custos a ser desenvolvido para o IFSP: a requisição de materiais e o processo de aquisição de ativos fixos e insumos.

A primeira, a requisição de materiais, mostrada na Figura 15, inicia a necessidade de insumos nas atividades da instituição.

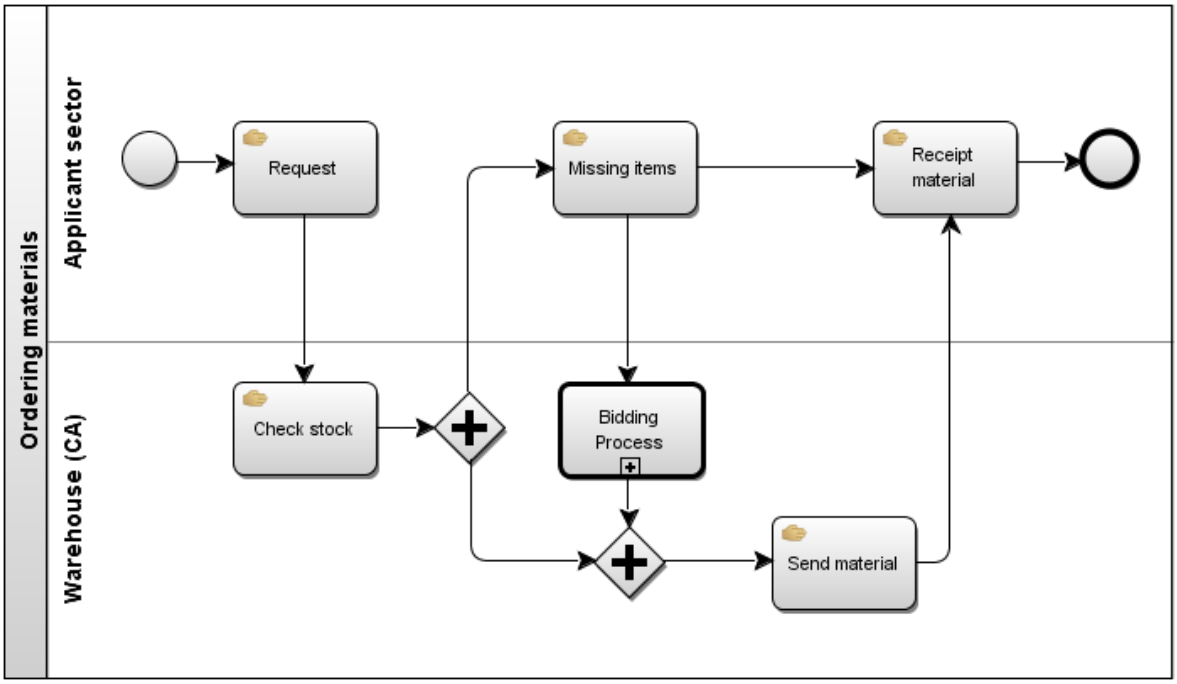

Figura 15. Processo de requisição de material
Fonte: Araújo et al. (2016).

Para as atividades realizadas em laboratórios, bibliotecas e salas de aula e criram-se centros de custo específicos de escritório porque geram serviços quantificáveis. Quanto às atividades de apoio, pode ser criado um único centro de custo, discutido em outras reuniões.

Foram analisadas a conveniência e a oportunidade de comprar um serviço físico ou um serviço, apresentando-se um processo de licitação, seguindo as etapas do diagrama da Figura 16. Devido ao processo burocrático, a última etapa do processo é o pagamento ao fornecedor ou ao prestador de serviços, extinguindo a obrigação financeira.

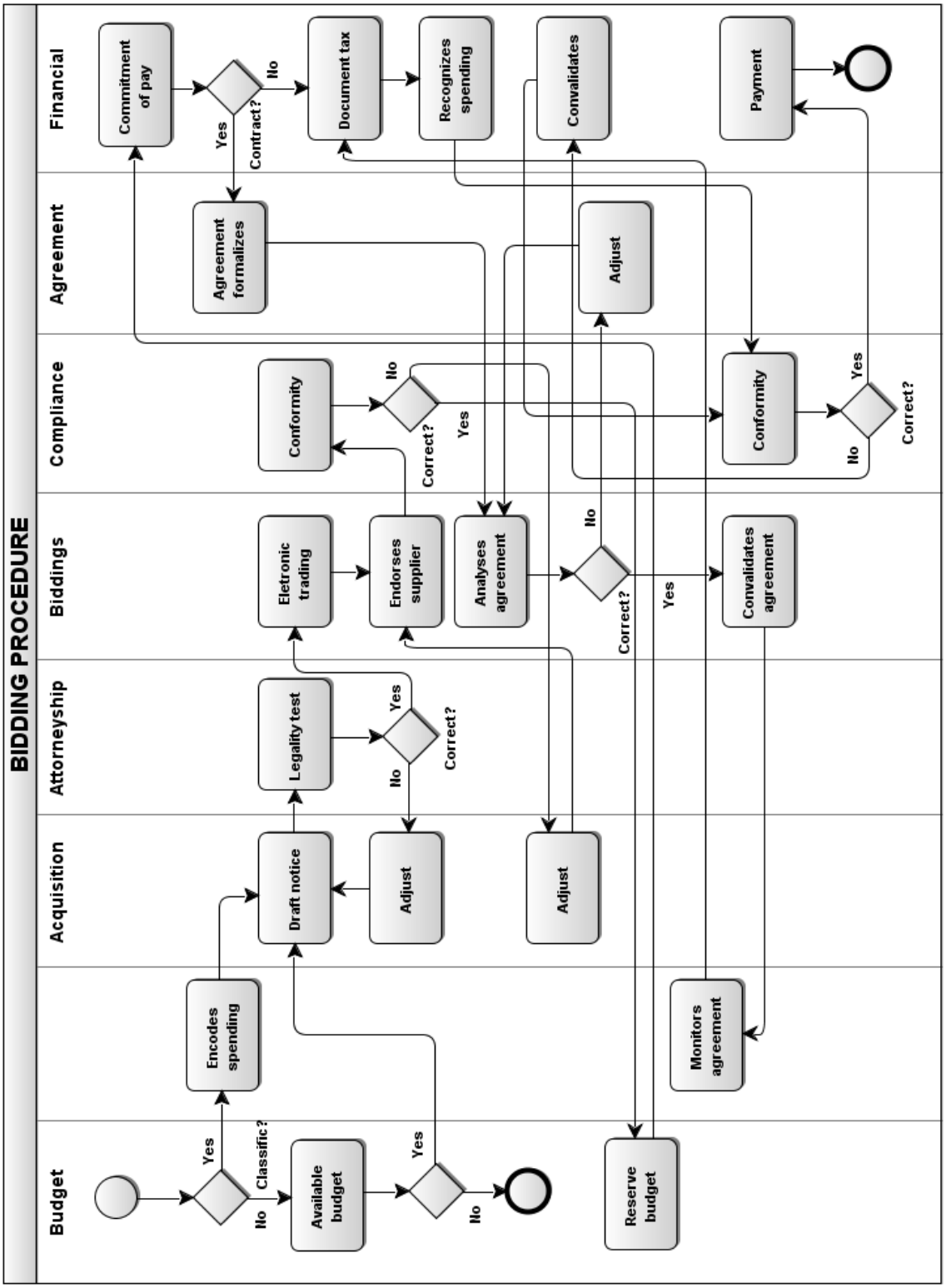

Figura 16. BPMN do processo de licitação
Fonte: Araújo et al. (2016).

Todas as entidades da Administração Pública Brasileira são obrigadas, por lei, a realizar lances. Esse requisito vem da Lei Federal nº 8.666, conhecida como lei de licitações e contratos e Lei nº 10.520, que introduziu outra forma de licitação, a sessão de negociação.

Para realizar qualquer despesa no setor público ainda é necessária, a aprovação do Legislativo, materializada em uma lei de orçamento anual. Calcula-se a receita e as despesas fixas para o ano seguinte.

O processo de aquisição de bens e serviços foi modelado, para que esse processo usasse pelo menos dezessete funcionários. Cada aquisição tem um custo unitário de mão-de-obra direta de US$ 239.00 (duzentos e trinta e nove) em 2014. A Tabela 10 mostra os custos de cada atividade e o tempo gasto, solicitados em entrevistas e consultas salariais realizadas.

Tabela 10. Custo direto com mão-de-obra

Area	**Resources**	**Unitary cost / h**	**Activity**	**Spending time (h)**	**Total USD**
Budget	Worker 1	12.91	Available budget	1.0	12.91
	Worker 2	6.51	Reserve budget	1.0	6.51
Accountancy	Worker 1	7.55	Encodes spending	0.5	3.78
	Worker 2	14.21	Monitors agreement	0.5	7.10
Acquisition	Worker 1	8.86	Draft notice	1.0	8.86
Attorneyship	Worker 1	51.76	Legality test	1.0	51.76
Biddings	Worker 1	12.91	Eletronic trading	8.0	103.29
	Worker 2	6.01	Endorses supplier	0.5	3.00
	Worker 3	7.31	Analyses agreement	0.5	3.66
	Worker 4	6.51	Convalidates agreement	0.5	3.25
Compliance	Worker 1	9.50	Conformity	1.5	14.24
Agreement	Worker 1	8.86	Agreement formalizes	1.0	8.86
Financial	Worker 1	5.81	Commitment of pay	0.4	2.32
	Worker 2	6.97	Document tax	0.2	1.39
	Worker 3	6.97	Recognizes spending	0.3	2.09
	Worker 4	7.55	Convalidates	0.4	3.02
	Worker 5	14.21	Payment	0.2	2.84
Total	17	-	-	18.5	238.89

Fonte: Araújo et. al (2016).

Um simples processo de compra de bens e serviços exige atividades de oito setores diferentes nessa organização. O BPMN é útil, porque mostrou uma versatilidade para modelar as diferentes situações de aquisição de bens e serviços. Esses aplicativos geram um modelo BPMS (*Business Process Management Systems*). Eles permitiram uma programação adequada do sistema para a mensuração de custos.

5.3 Desenvolvendo um sistema de informação de custeio para uma IES

Este artigo busca responder o objetivo específico 5: levantar requisitos para desenvolvimento de um sistema de custos. Apresenta-se na sequência, o resumo expandido do trabalho:

A obtenção de informações é essencial para o processo decisório racional (HELFAT; CAMPO-REMBADO, 2016). A quantidade de informações não exploradas faz com que as entidades percam oportunidades no meio competitivo. Não apenas no meio empresarial, mas também no meio acadêmico, são frequentes as mudanças e inovações tecnológicas. Caso as entidades não observem essas mudanças, incorrem em erros e falhas decorrentes, meramente, de uma falta de visão e reflexão sobre o sistema de gerenciamento utilizado para a gestão (MORAIS et al., 2015).

No meio acadêmico não deve ser diferente. As instituições públicas de ensino superior apresentam deficiências associadas ao controle de gastos e necessitam cada vez mais de novas fontes de financiamento (LIN, 2015). A adoção de um sistema de custeio torna-se fundamental, em um cenário com recursos financeiros e fontes de financiamento cada vez mais escassos (ARAÚJO; GONÇALVES, 2014).

Será desenvolvido um Sistema de Apropriação de Custos Acadêmicos (SACA), tendo como base o uso do *Business Process Management*, permitindo controlar e administrar os investimentos, custos, despesas e perdas, emitindo relatórios operacionais, gerenciais ou customizáveis.

Este estudo tem como objetivo desenvolver uma solução de tecnologia da informação, que subsidie os gestores para identificar as ineficiências ou ociosidades e realocar recursos financeiros para as atividades prioritárias da entidade. Para tanto, serão abordados nesse estudo apenas os requisitos funcionais do sistema, ou seja, o quê o software é capaz de executar em termos de tarefas e serviços (ROMAN, 1985).

Trata-se da continuidade de uma pesquisa que parte do levantamento de necessidades informacionais de uma instituição federal de ensino público brasileira (ARAÚJO; FILHO; GONÇALVES, 2016). Complementa a primeira etapa do método aqui utilizado, a conscientização.

Neste artigo, como se trata de uma pesquisa aplicada, utilizou-se o método *Design Science Research* (DSR), pois é orientado na resolução de problemas, a partir do seu

entendimento. O método constroi e avalia artefatos que possibilitam a transformação de situações alterando suas condições para contextos desejáveis (DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015). A utilização desse método contribui tanto para a discussão teórica, quanto para o desenvolvimento de soluções práticas necessárias no cotidiano das entidades produtivas e acadêmicas.

Nesta pesquisa, trata-se do desenvolvimento de um sistema de informação (artefato) para melhorar o gerenciamento dos custos de uma instituição de ensino pública que possui diferentes fontes de financiamento.

A utilização do DSR deve seguir três etapas: conscientização, revisão sistemática da literatura e localização de artefatos (DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015). Na primeira, é necessário se levantar o problema. Em seguida, encontrar um *gap* ou conhecer o estado da arte do tema pesquisado. Por fim, definir a que classe de problema a pesquisa está relacionada e quais artefatos são mais adequados na resolução do problema.

O projeto faz parte da classe de problema “gerenciamento de custos nas organizações”. Os artefatos envolvem tanto os métodos de custeio quanto as ferramentas de gerenciamento de custos. No caso concreto há o SACA orientado pelo método de custeio baseado em atividade e tempo (TDABC). O conhecimento da classe de problemas e seus artefatos permitem a generalização e o avanço dos estudos na área (VAN AKEN, 2004).

O desenvolvimento de software tem mudado de forma substancial nos últimos anos para empresas que migraram de uma metodologia de desenvolvimento em cascata para uma metodologia ágil, quando voltadas para um desenvolvimento centrado no usuário e com frequentes feedbacks dos stakeholders. Um exemplo dessa evolução é apresentado no trabalho de Ashmore & Wedlake (2016).

Considera-se parte essencial do processo de desenvolvimento a incorporação de práticas de experiências do usuário a fim de aumentar a satisfação com o produto final. Para o desenvolvimento do software SACA é utilizada a metodologia Scrum e são consideradas as melhoras práticas de experiências do usuário conforme apresentado em Schwaber (1997).

Para a especificação dos requisitos de usuário optou-se por modelos de Caso de Uso incorporando experiência e testes empíricos durante o seu desenvolvimento e o uso de prototipação para validação dos requisitos. O processo de desenvolvimento do software ocorreu cooperação com gestores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

no período de junho de 2015 a junho de 2017, de modo que os dados relevantes para o processo de desenvolvimento e as estratégias oferecidas serão úteis para outras instituições de ensino.

Uma universidade ou instituto de ensino superior público brasileiro atua em três áreas: ensino, pesquisa e extensão, nos termos do art. 207 da Constituição Federal de 1988. Os requisitos devem atender as atividades fim e atividades meio dessas áreas. Deve-se observar que a regra de negócio existe mesmo sem um sistema de informação e ma entidade não existe sem regra de negócio.

A diferença entre requisito funcional e regra de negócio é que o requisito funcional se refere a o quê o sistema deverá fazer, enquanto a Regra de Negócio refere-se a como o sistema deverá fazer (OSIS; ASNINA, 2008), cada qual com um foco diferente.

5.3.1 Resultados

A construção de um novo processo de gestão baseado na utilização de um sistema de informação incorre em riscos. A utilização de um software desenvolvido em metodologia Scrum pode ser validada por auditoria ou ainda por *Assurance Service* (AS) (WILLIAM; GLOVER; PRAWITT, 2016). Conforme o *American Institute of Certified Public Accountants*, AS são os serviços profissionais independentes que aperfeiçoam a qualidade das informações e o seu contexto para os usuários (ELLIOT, 1997).

O AS tem como objetivo complementar os serviços de atestação, pois reconhece e provoca um deslocamento das atenções do profissional de um usuário abstrato para um usuário concreto, ou seja, as informações devem ser direcionadas ou centradas no usuário. Os AS contribuem para a tomada de decisões mais apropriadas à medida que aperfeiçoa a qualidade da informação.

Para que todos compreendam a finalidade de criação do sistema faz-se necessário, além de sua documentação, uma representação gráfica para apresentar suas principais funcionalidades. Para tanto, utilizou-se um diagrama de casos de uso em *Unified Modeling Language* (UML), que é um conjunto de sequências de ações que um sistema desempenha para produzir um resultado observável de valor a um ou mais atores (RUMBAUGH; JACOBSON; BOOCH, 2010).

O sistema deve ser desenvolvido por partes para atender atuais e adaptado as novas necessidades de informação. As primeiras funcionalidades do Sistema de apropriação de custos acadêmicos são descritas na forma de Casos de Uso e são apresentadas na Tabela 11:

Tabela 11. Casos de uso do sistema

Caso de uso	Descrição	Prioridade
UC01	Manter Usuário	Alta
UC02	Manter Instituição de Ensino	Alta
UC03	Manter Campus	Alta
UC04	Manter Funcionários	Alta
UC05	Configurar Pagamentos	Alta
UC06	Manter Atividades	Alta
UC07	Manter Subatividades	Alta
UC08	Manter Fontes de Recursos	Média
UC09	Manter Fatores de Custos	Média
UC10	Manter Custos Acadêmicos	Alta

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 17 representa o esquema de diagrama de Casos de Uso para mostrar os processos no SACA. Há três atores principais, todos usuários do sistema. Há o administrador do sistema, o usuário operacional e o usuário com poder de decisão, ou usuário de gestão. Todos os atores necessariamente são usuários do sistema e como em outros sistemas foram definidos níveis de acesso tanto para a parametrização de tabelas quanto para a geração de relatórios.

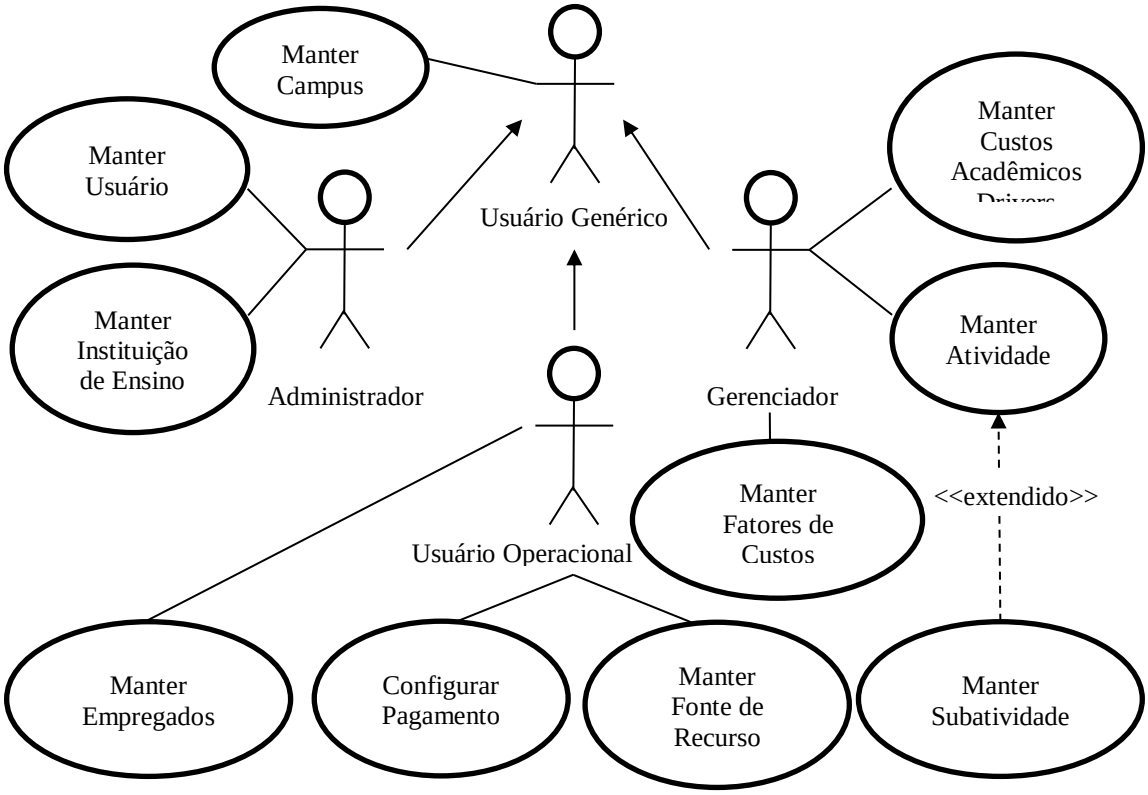

Figura 17. Representação dos processos do SACA
Fonte: Elaborado pelo autor.

A Tabela 12 faz uma breve descrição das diferentes classes e respectiva normatização para melhor compreensão do diagrama UML da Figura 17.

Tabela 12. Descrição e normatização das classes

Classe	Descrição	Fundamento
Instituição de ensino	Pessoa jurídica de ensino público.	Lei n° 11.892/2008
Campus	Área que compreende os edifícios e terrenos de uma universidade.	Decreto n° 5.773/2006
Usuário	Funcionário, usuário do sistema, com nível de acesso de inputs ou de outputs.	Lei nº 11.091/2005 e Lei nº 12.772/2012
Empregado	Funcionário ocupante de cargo público.	Lei nº 8.112/1990
Fonte de recursos	Origem do financiamento a ser gastos com uma finalidade específica.	Lei nº 4.320/1964 e Portaria SOF nº 1/2001
Atividade	Ações que atendam ao art. 43.	Lei nº 9.394/1996
Subatividades	Ações de ensino, pesquisa e extensão.	Art. 207 da Constituição Federal
Direcionador de custos	Fator (vetor) pelo qual o produto ou serviço é custeado.	Custeio baseado em atividade
Ordem de pagamento	Pagamento de compromissos, bem como a liberação de fundos para a finalidade do adiantamento.	Lei nº 4.320/1964 e Instrução Normativa STN nº 4/2004

Fonte: Elaborado pelo autor.

Além de representar as funcionalidades do sistema, houve a formalização da documentação do sistema, com a mescla de diferentes técnicas, como modelo de dados, diagramas e documentação de códigos. Utilizou-se como ferramenta de modelagem o *Yaoquiang BPMN Editor 4.0*, que gera diagramas em *Business Process Model and Notation* (BPMN) (GEIGER; WIRTZ; DER WEBEREI, 2013).

Na arquitetura do sistema utilizou-se o conceito de cliente-servidor, pois o componente de servidor fornece uma informação a um ou mais usuários, iniciada com pedidos de relatórios para subsidiar a tomada de decisão (SCHMIDT et al., 2013).

Está em desenvolvimento um protótipo do SACA em linguagem JAVA por ser uma linguagem segura, permitindo escrever código de alto nível (MASTRANGELO et al., 2015). Trata-se de uma das linguagens de programação mais utilizadas no mundo, segundo o ranking *RedMonk* (O'GRADY, 2017).

Para a implantação do sistema, foi utilizado o MySQL: um sistema gerenciador de banco de dados (SGBD). Esse gerenciador é considerado uma das mais confiáveis e plataformas de banco de dados, baseado em código-livre (SATOTO et al., 2016). Outro estudo compara o

MySQL com outros SGBDs como o MariaDB e PostGre e os resultados alcançados mostram que o MySQL é mais efetivo em relação ao desempenho comparado aos outros SGBD estudados (TONGKAW; TONGKAW, 2016).

A Figura 18 apresenta uma tela de cadastramento de instituições, que podem ser comparadas em futuras análises.

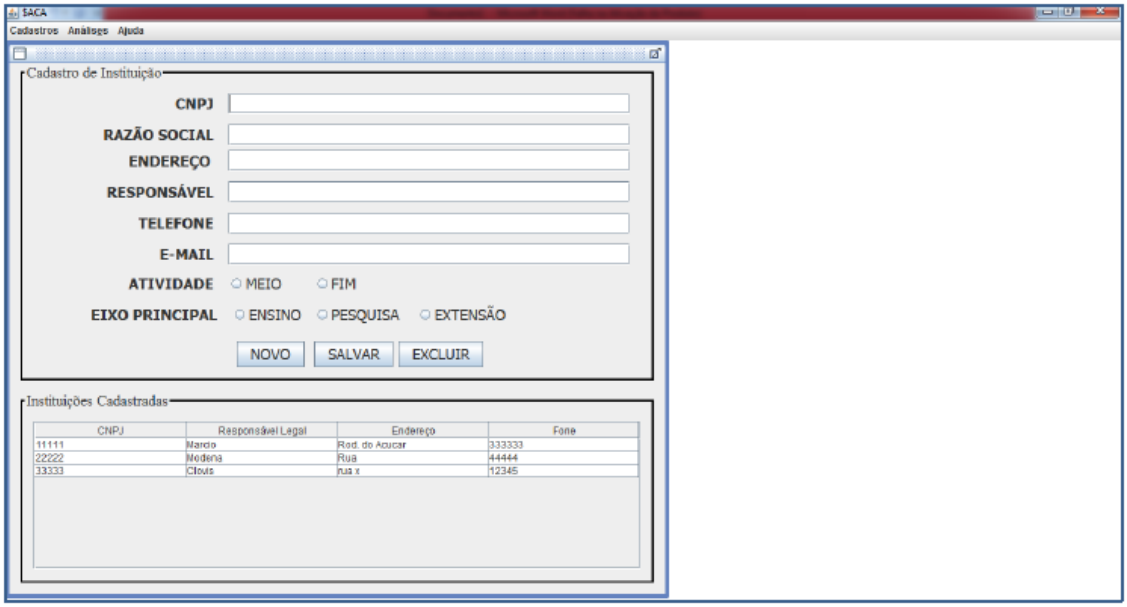

Figura 18. Exemplo de cadastro geral
Fonte: Elaborado pelo autor.

O sistema deverá mesclar aspectos físicos e financeiros com o objetivo de racionalizar e alocar os recursos disponíveis na instituição.

Nas atividades de ensino, há como requisitos funcionais:

- Contabilizar matrículas;
- Contabilizar vagas ociosas;
- Processar evasão;
- Contabilizar alunos concluintes;
- Processar ofertas de disciplinas;
- Processar disponibilidade docente;
- Processar disponibilidade de salas e laboratórios.

Nas atividades de pesquisa, há como requisitos funcionais:

- Processar disponibilidade de laboratórios;
- Processar disponibilidade de recursos materiais;

- Processar disponibilidade de fontes de financiamento;
- Processar disponibilidade de recursos humanos;
- Contabilizar produção acadêmica.

Nas atividades de extensão, temos como requisitos funcionais:

- Processar ofertas de cursos profissionalizantes;
- Processar ações de atendimento comunitário (responsabilidade social);
- Processar disponibilidade de recursos materiais;
- Processar disponibilidade de fontes de financiamento;
- Processar disponibilidade de recursos humanos;
- Contabilizar não atendimentos.

Os requisitos funcionais especificam resultados particulares de um sistema. Como exemplo, a Figura 19 apresenta uma tela de relatório de suporte para tomada de decisão.

LOGO Campus: Piracicaba Setembro 11, 2017

Relatório de Gastos por: campus/atividade/ensino/curso

Curso: Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Disciplina: Segurança e Auditoria de Sistemas

Vagas Ofertadas: 40 Vagas Ocupadas: 30 Vagas Ociosas: 10

DESCRIÇÃO	CUSTO TOTAL	CUSTO CONSUMIDO	CUSTO OCIOSO
Infraestrutura	R$ 62,79	R$ 47,09	R$ 15,70
Professor	R$ 756,66	R$ 567,50	R$ 189,17
Administrativo	R$ 739,17	R$ 554,38	R$ 184,79
Insumos	R$ 30,00	R$ 30,00	

Disciplina: Desenvolvimento para Web II

Vagas Ofertadas: 20 Vagas Ocupadas: 13 Vagas Ociosas: 7

DESCRIÇÃO	CUSTO TOTAL	CUSTO CONSUMIDO	CUSTO OCIOSO
Infraestrutura	R$ 47,09	R$ 30,61	R$ 16,48
Professor	R$ 1.635,38	R$ 1.063,00	R$ 572,38
Administrativo	R$ 802,94	R$ 521,91	R$ 281,03
Insumos	R$ 0,00	R$ 0,00	

Figura 19. Exemplo de relatório de suporte à decisão
Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3.2 Considerações finais

O maior desafio para uma sociedade moderna, usuária de informação globalizada é gerenciar seus recursos de informação, a fim de beneficiar todos os membros da sociedade enquanto cumpre as metas estratégicas de corporações e de países. O processo de desenvolvimento de um sistema de informação deve ser pautado no conceito de *Assurance Services* e assim tornar as informações confiáveis tanto aos provedores de informações quanto aos seus usuários.

A utilização do método DSR permite o desenvolvimento de soluções práticas para os problemas sem perder o rigor científico necessário para instrumentalizar a lacuna entre a academia e o mercado. Foi desenvolvido um software para o gerenciamento de custos em uma instituição de ensino brasileira.

A próxima etapa é a implantação do SACA e sua apresentação aos gestores para validação dos relatórios financeiros e não financeiros para subsídio no processo decisório. Sugere-se para estudos futuros a realização de entrevistas com os usuários do sistema, a fim de se avaliar se há algum viés na resolução do problema.

5.4 Gestão de custos em uma instituição de ensino pública

Este artigo busca responder o objetivo específico 6: levantar as funcionalidades do sistema de custos. Apresenta-se na sequência, o resumo expandido do trabalho:

O Brasil vive uma escassez crônica de recursos financeiros e a elevação da dívida pública (ARAÚJO et al., 2016). As instituições educacionais públicas brasileiras, assim como instituições de outros setores, foram obrigadas a lidar com ações de redução de custos. Entretanto, um ponto a ser considerado é a ausência de processos pelos quais essas instituições possam determinar adequadamente a estrutura de seus custos defendidos desde a década de 1980 (BASTOS, 1987).

O conhecimento e a sua adequada utilização são fundamentais em um mundo cada vez mais competitivo (RICCARDO SILVI; SURESH CUGANESAN, 2006). Ele é gerado a partir de um conjunto de informações processadas e analisadas, suportadas por um sistema de informações (LAUDON; LAUDON; ELRAGAL, 2013).

Mapear e modelar os processos organizacionais é um fator de sucesso para o desenvolvimento de um novo produto ou serviço (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2010).

O projeto para desenvolvimento de um sistema de informação pode ser compreendido como um método de trabalho estruturado, em etapas gerenciáveis individual e coletiva para uma determinada aplicação (GRISS, 1997).

Esta pesquisa tem como objetivo acompanhar o processo de desenvolvimento de um sistema para cálculo de custos dos serviços educacionais públicos utilizando como método científico a pesquisa-ação, prestando especial atenção à situação inicial, condições de sucesso e dificuldades encontradas para a sua utilização.

O método de pesquisa utilizado no trabalho foi a pesquisa-ação, um método que requer a participação ativa do pesquisador. A intervenção é com base em um processo pelo qual o pesquisador e os membros da organização trabalham juntos para resolver um problema ou melhorar algum aspecto de sua gestão (TER BOGT; VAN HELDEN, 2011). Na pesquisa-ação, os problemas identificados na revisão de literatura também devem ser levados em consideração na seleção da unidade de análise (YIN, 2014). A instituição em questão não possui um sistema de custeio, específico para serviços educacionais.

O estudo foi realizado de acordo com os cinco estágios típicos de pesquisa-ação (SUSMAN; EVERED, 1978):

1. Diagnóstico: revisão de literatura e objetivo do estudo;
2. Planejamento de ação: criação de um plano de pesquisa;
3. Ação: condução do estudo;
4. Avaliação: análise da iniciativa;
5. Especificação de aprendizado: reflexão para melhoria da situação problema.

O pesquisador participou como consultor durante o desenvolvimento do sistema de contabilidade de custos em uma instituição de ensino público. O principal objetivo desse tipo de sistema é desenvolver estratégias para melhorar o gerenciamento e otimizar a utilização dos escassos recursos financeiros.

O trabalho empírico foi realizado em cooperação com gestores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo no período de junho de 2016 a junho de 2017, de modo que os dados relevantes para a o processo de desenvolvimento e as estratégias oferecidas serão úteis para outras instituições de ensino. As informações foram geradas nas condições exigidas para o desenvolvimento bem-sucedido da ferramenta e as barreiras reais às mudanças políticas que poderiam surgir.

Para tanto, um protocolo de pesquisa foi utilizado para aumentar a confiabilidade do estudo, permitindo que seja replicável (YIN, 2014). As ações ocorreram por meio de entrevistas mensais, presenciais e/ou a distância, com duração média de 60 minutos com gestores educacionais, financeiros e de pessoal. O protocolo de pesquisa seguiu a seguinte estrutura:

1. Dados sobre os participantes;
2. Dados sobre o problema e sua literatura;
3. Orientações gerais sobre o projeto;
4. Observações pessoais sobre o problema e o projeto;
5. Definição de funcionalidades e de manuais;
6. Modelagem de protótipos;
7. Testes e aplicação;
8. Avaliação e controle.

O pesquisador assumiu os papéis de avaliação e de equipe de apoio na preparação das informações necessárias para o estudo. Finalmente, em julho de 2017, o estudo foi avaliado em reunião com a equipe de gerenciamento responsável, ocasião em que os eventos decorrentes do estudo foram discutidos.

5.4.1 Resultados

A instituição estudada utiliza uma série de sistemas de informação em níveis estratégicos, táticos e operacionais. O protótipo MVP em desenvolvimento foi denominado Sistema de Administração de Custos Acadêmicos (SACA), em nível estratégico, conforme a Figura 20 inspirada em Laudon et al. (2013):

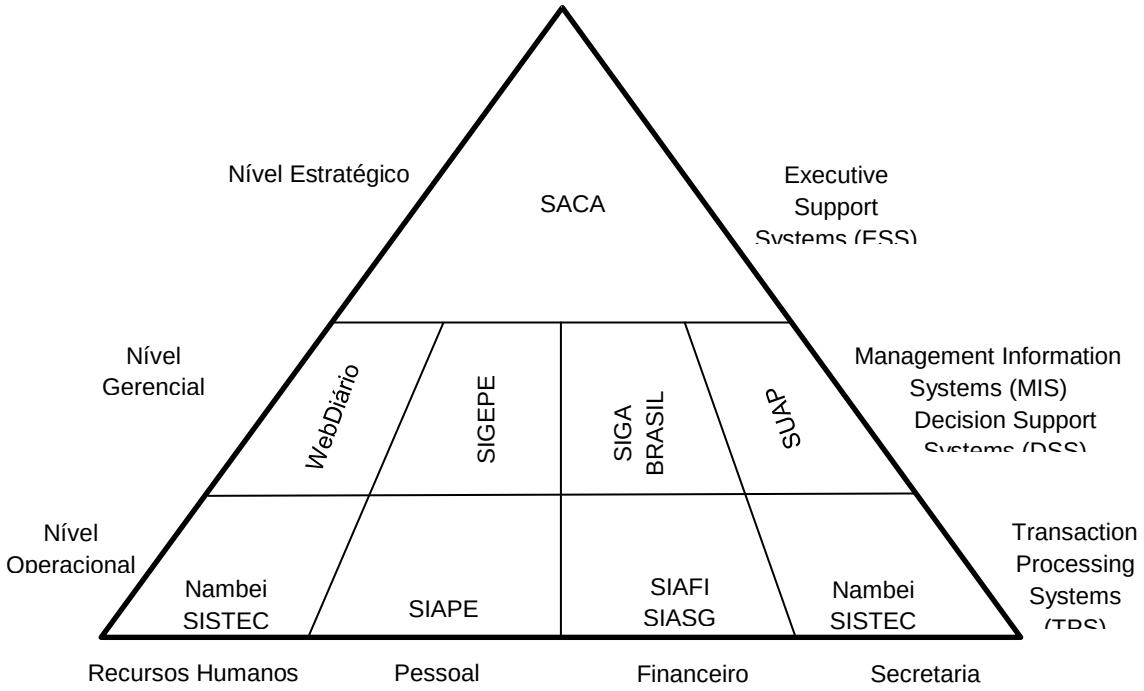

Figura 20. Hierarquia dos sistemas da instituição
Fonte: Elaborado pelo autor.

Trata-se de um sistema integrado, mas não é um *Enterprise Resource Planning*, pois não possui um banco de dados único ou uma interface única para a inserção e visualização dos dados, o que acarreta, num primeiro momento, a repetição de alguns dados, nos vários módulos ou funções que se relacionam. As funções de cada sistema utilizado pela instituição pesquisada são apresentadas na Tabela 13:

Tabela 13. Descrição das funções dos sistemas

System	Description
SACA	Acompanhamento físico e financeiro das despesas públicas
WEBDIÁRIO	Controle de diários de classe e frequência de alunos
SIGEPE	Abrange o ciclo de vida da área de gestão de pessoas
SIGA BRASIL	Acompanhamento da implementação do orçamento público
SUAP	Gestão de processos administrativos e acadêmicos
NAMBEI	Acompanhamento da situação dos alunos e cursos
SIAFI	Gestão financeira, patrimonial e contábil
SISTEC	Informações sobre escolas que oferecem cursos técnicos

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como a Constituição Federal (Brasil, 1988), art. 207, determina que as universidades atuem em atividades de ensino, pesquisa e extensão, o SACA irá mensurar a eficiência e a eficácia de suas ações. As ações de ensino são as transmissões de conhecimentos através da abstração e, quando possível, prática de determinados assuntos, realizadas por um professor. As ações de pesquisa são aplicações ou desenvolvimento de novos conceitos a partir das bases construídas pela etapa do ensino. As ações de extensão são aplicações diretas do conhecimento

obtido nas fases do ensino e pesquisa em comunidades de baixo índice de desenvolvimento humano, geralmente na região da instituição. A partir da compreensão dos serviços prestados nessas três atividades foram sugeridos os seguintes relatórios preliminares:

- Custos da disciplina e custo do semestre/ano por curso e por campus;
- Custo de projetos científicos conversíveis ou não em produtos ou serviços;
- Custo e alcance de projetos de extensão.

Os obstáculos ou limitações para desenvolvimento do sistema de custeio identificado pelos participantes foi a falta de informações iniciais de boa qualidade sobre as quais basear com precisão os relatórios gerados. Esse problema foi descrito em outras investigações que abordam a concepção e implementação de ferramentas em serviços públicos (GARCÍA-UNANUE; FELIPE; GALLARDO, 2014), sendo considerada a principal barreira para a sua adoção. Uma das barreiras mais importantes é a falta de colaboração e aprendizagem sobre o benefícios do novo sistema. Mas o que pode ser feito para corrigir essa questão?

Para o desenvolvimento de um sistema de custeio é necessário tempo, recursos humanos, financeiros e materiais. O que no caso concreto levou a considerar o conceito de *Minimum Viable Product* (MVP). Entre as características do MVP estão o mínimo necessário para o software começar a funcionar, como poucas tabelas e relatórios, mas com um banco de dados que se demonstra útil para os seus usuários (MÜNCH et al., 2013). A utilização desse conceito auxilia o processo de validação da regra de negócio. Diferentemente do *open source*, que depende dos clientes para definição dos objetivos, no MVP o objetivo do produto já foi definido. Sua utilização reduz o risco do projeto.

Segundo o *Project Management Institute* (2017), o gerenciamento dos riscos do projeto inclui os processos de planejamento, identificação, análise, planejamento de respostas, monitoramento e controle de riscos de um projeto. O objetivo de se gerenciar riscos é a maximização da exposição aos eventos positivos e a minimização a exposição aos eventos negativos. Todas as fases do desenvolvimento devem ser controladas, não apenas as fases finais de implantação (JHA; BOSE, 2016).

Outro aspecto fundamental para o sucesso do sistema de informação em desenvolvimento é que o projeto seja centrado no usuário, observadas as regras de interação homem-computador (CALP; AKCAYOL, 2015). De acordo com a *International Organization for Standardization's* (ISO) norma 13.407, que trata do design centrado no usuário, defende que o processo seja interdisciplinar, ou seja, que envolva não apenas programação, mas também

aspectos de ergonomia e a eficiência da interface. O sistema deve ajudar o usuário, não aumentar sua carga de trabalho. Caso esse usuário seja um participante do processo, a probabilidade de sua rejeição será menor (KIM; KANKANHALLI, 2009).

5.4.2 Considerações finais

Este estudo analisou o desenvolvimento de um sistema de informação para o acompanhamento físico e financeiro para otimização dos gastos da instituição. A utilização da pesquisa-ação permite apresentar considerações que ajudarão outras instituições em iniciativas semelhantes.

Os usuários devem estar cientes das dificuldades iniciais que podem se deparar quando da implementação do sistema, pois exigirá treinamentos e esforços na utilização e nas rotinas de alimentação do sistema.

O uso de como uma ferramenta prepara individualmente relatórios detalhados para atividades de ensino, pesquisa e extensão, fornecer informações valiosas para a tomada de decisão no que diz respeito à organização e planejamento do serviço. Mostra-se como limitação, pois sugerimos que em desenvolvimentos futuros as atividades-meio e seus processos também sejam contemplados.

Ao se desenvolver um novo sistema de informação, deve-se levar em consideração a simplicidade de operacionalização e os benefícios gerados pela informação para que seja aceito pelos seus usuários. Deve existir motivação suficiente pela administração superior do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo para implantar e ampliar os recursos da ferramenta após o seu desenvolvimento inicial.

6. CONCLUSÃO

A necessidade de aumentar a oferta de vagas, a melhoria da pesquisa e a integração das atividades de extensão exigem mais e mais recursos das universidades públicas. É necessário que os gestores usem seus recursos adequadamente para evitar os desperdícios.

Procedeu-se uma pesquisa de revisão da literatura para verificar o uso de métodos de custeio em universidades brasileiras e estrangeiras para o atendimento do objetivo específico 1: identificar a utilização de sistemas de controle de custos em universidades públicas brasileiras e estrangeiras.

Esta pesquisa apresentou, ainda na parte teórica, uma revisão sistemática apresentou as diferenças entre os diversos métodos de custeios e as ferramentas de gerenciamento de custos para o atendimento do objetivo específico 2: discutir a aplicação de métodos de custos e ferramentas de gerenciamento de custos, contemplado no artigo 2, capítulo 4 da tese.

Na parte prática, foram utilizados diferentes métodos de pesquisa para se atingir a resolução do problema central, que é a falta de informação de custos. Para tanto, foram utilizados testes empíricos, estudo de caso, *design science research* e pesquisa-ação. O resultado prático foi o desenvolvimento de um sistema de informação em nível estratégico, o sistema de suporte executivo SACA®[2].

Para o atendimento do objetivo específico 3: realizar testes empíricos para a escolha de uma notação de modelagem de processos e sua aplicabilidade em softwares; redigiu-se o artigo 3, seção 5.1, que identificou o BPMN como melhor notação para representar graficamente processos complexos.

Para o atendimento do objetivo específico 4: realizar estudos sobre processos e custos em uma instituição de ensino; redigiu-se o artigo 4, seção 5.2, que mostrou a importância de se conhecer e modelar os processos da entidade estudada.

Para o atendimento do objetivo específico 5: levantar requisitos para desenvolvimento de um sistema de custos; e do objetivo específico 6: levantar as funcionalidades do sistema de custos; redigiu-se os artigos 5 e 6, seções 5.3 e 5.4, que apresentaram o desenvolvimento do SACA com a finalidade de subsidiar os gestores na identificação de ineficiências ou ociosidades

[2] Pedido de registro depositado no INPI sob protocolo BR 51 2017 001157-5.

nos gastos com ensino, pesquisa e extensão. Consegue-se a racionalização e a melhoria do gasto público.

No sistema, uma nova metodologia para o cálculo de custos, ainda não tão explorada no Brasil, foi utilizada, o *Time-Driven Activity-Based Costing*. Essa nova técnica deve ser generalizada porque reduz o tempo e os custos de implantação. O conhecimento adequado da metodologia de custeio baseado em atividade e tempo é um fator de ganho quanto à eficiência da administração pública prevista na Constituição Federal do Brasil.

Para as IES públicas e privadas, são necessários recursos (humanos, financeiros e materiais) para se adquirir eficiência desejada. Precisam conhecer seus custos atuais e os custos necessários para a garantia da excelência. As decisões racionais são suportadas por informações consistentes e confiáveis. O gestor deve filtrar e parametrizar essas informações conforme a sua necessidade.

Utilizou-se como técnica a pesquisa ação, com o conhecimento prévio da entidade objeto de estudo, seus processos e o negócio. A instituição já discutia a necessidade de utilização de um sistema de custos, mas por indisponibilidade orçamentária não pode contratar uma solução externa. Teve como iniciativa desenvolver a solução internamente. O software permitirá a geração de relatórios como subsídio ao processo decisório.

Em momentos de escassez de recursos, o controle de custos se faz necessário para que se conheçam e se evitem os desperdícios. No setor público brasileiro, trata-se de uma exigência legal. Este estudo tem como objetivo apresentar uma proposta de solução de tecnologia da informação, que subsidie os gestores para identificar as ineficiências e realocar recursos para as atividades prioritárias da entidade.

Foram utilizadas técnicas de engenharia de requisitos, como o caso de uso para exemplificar as principais funcionalidades do software por meio de diagrama UML. O desenvolvimento de uma solução de TI requer o conhecimento e funcionamento do negócio. A primeira versão do sistema apresenta dois tipos de usos: de cadastros gerais e de gestão, com a geração de relatórios de suporte para a tomada de decisão.

A pesquisa apresenta como fator limitante o subsídio de informações reais de uma única instituição de ensino público federal. Grande parte das normas gerais aplicáveis ao direito público são aplicáveis a todas entidades públicas. Entretanto, os Entes federativos (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) têm autonomia para normatizar seus procedimentos

internos. Algumas adaptações devem ser consideradas no momento de utilização desse trabalho, para a realidade de cada instituição.

A próxima etapa é a validação do SACA pela sua implantação nas áreas de ensino, pesquisa e extensão. Entretanto, barreiras devem ser ultrapassadas quando houver falta de colaboração ou deficiências de aprendizagem de utilização e benefícios gerados pelas informação e conhecimentos gerados.

Futuramente será submetida uma versão preliminar do software para validação do Comitê do Software Público Brasileiro do Ministério da Ciência e Tecnologia para disponibilização no portal. Sugere-se que novas pesquisas sejam realizadas nesse campo de conhecimento, incluindo a sua aplicação em instituições privadas de ensino.

REFERÊNCIAS

ABPMP. **BPM CBOK**: Guia para o gerenciamento de processos de negócio – Corpo comum de conhecimento. São Paulo: Association of Bussines Process Management Professionals, 2013.

ABU-TAPANJEH, A. Activity-based costing approach to handle the uncertainty costing of higher educational institutions: Perspective from an academic college. **Journal of King AbdulAziz University**: Econ. & Adm., King AbdulAziz University, Kingdom of Saudi Arabia, v. 22, n. 2, p. 29–57, 2008.

AHUMADA, M. M. U.S. methods for costing in higher education: Taking the technology abroad. **Higher Education**, v. 24, n. 3, p. 363–377, 1992.

ALLES, M.; DATAR, S. Strategic transfer pricing. **Management Science**, v. 44, n. 4, p. 451–461, 1998.

AL-NAJJAR, N.; BALIGA, S.; BESANKO, D. Market forces meet behavioral biases: Cost misallocation and irrational pricing. **The Rand Journal of Economics**, v. 39, n. 1, p. 214–237, 2008.

ALVES, A. M.; CARVALHO, M. F.; CARDOSO JR, J. L. **A dinâmica da rede do software público brasileiro**. In: CONFERÊNCIA IBERO-AMERICANA IADIS WWW/INTERNET. **Anais**... Lisboa, Portugal: IADIS, 2008.

ALVES, A. M. et al. Software público brasileiro: Muito além do compartilhamento de software. **Revista InfoBrasil Especial**, v. II, n. 7, p. 19–21, 2009.

ARAÚJO, M. B. A contabilidade de custos como instrumento de gestão no setor público. **Conjuntura & Planejamento**, n. 170, p. 42-49, 2011.

ARAÚJO, M. B.; GONÇALVES, R. F. Costing systems for use in public universities: The Brazilian and international context. **International Journal of Education and Research**, v. 2, n. 12, p. 1–12, 2014.

ARAÚJO, M. B.; FILHO, B. A. R.; GONÇALVES, R. F. Business process management notation for a costing model conception. **Brazilian Journal of Operations & Production Management**, v. 13, n. 3, p. 244–251, 2016.

ARAÚJO, M. B.; GONÇALVES, R. F. **Selecting a notation to modeling business process**: A systematic literature review of technics and tools. In: ADVANCES IN PRODUCTION MANAGEMENT SYSTEMS. Initiatives for a Sustainable World. **Anais**... Foz do Iguaçu, Brazil: Springer, 2016.

ARAÚJO, M. B. et al. The normative aspects of the brazilian public debt. **Independent Journal of Management & Production**, v. 7, n. 4, p. 1168–1182, 2016.

ARMITAGE, H. M.; WEBB, A.; GLYNN, J. The use of management accounting techniques by small and medium-sized enterprises: A field study of Canadian and Australian practice. **Accounting Perspectives**, v. 15, n. 1, p. 31–69, 2016.

ASHMORE, S.; WEDLAKE, M. Developing the product your customer really wants: The value of an agile partnership. **Information Resources Management Journal**, v. 29, n. 3, p. 1–11, 2016.

BABAD, Y. M.; BALACHANDRAN, B. V. Cost driver optimization in activity-based costing. **The Accounting Review**, v. 68, n. 3, p. 563–575, 1993.

BALAKRISHNAN, R.; HANSEN, S.; LABRO, E. Evaluating heuristics used when designing product costing systems. **Management Science**, v. 57, n. 3, p. 520–541, 2011.

BALAKRISHNAN, R.; LABRO, E.; SIVARAMAKRISHNAN, K. Product costs as decision aids: An analysis of alternative approaches (Part 1). **Accounting Horizons**, v. 26, n. 1, p. 1–20, 2011a.

___. Product costs as decision aids: An analysis of alternative approaches (Part 2). **Accounting Horizons**, v. 26, n. 1, p. 21–41, 2011b.

BALAKRISHNAN, R.; SIVARAMAKRISHNAN, K. A critical overview of the use of full-cost data for planning and pricing. **Management Accounting Research**, v. 14, n. 1, p. 3–31, 2002.

BANDARA, W.; HARMON, P.; ROSEMANN, M. Professionalizing Business Process Management: Towards a Body of Knowledge for BPM. In: MUEHLEN, M. ZUR; SU, J. (Eds.). **Business Process Management Workshops**. Lecture Notes in Business Information Processing. Berlin: Springer Heidelberg, p. 759–774, 2010.

BANKER, R. D.; PORTTER, G. Economic implications of single cost driver systems. **Management Accounting Research**, v. 5, p. 15–32, 1993.

BARTH, M.; LIVET, A.; GUIO, R. D. Effective activity-based costing for manufacturing enterprises using a shop floor reference model. **International Journal of Production Research**, v. 46, n. 3, p. 621–646, 2008.

BASTOS, R. C. Sistemas de custos para universidades federais autárquicas. **Revista de Administração Pública**, v. 21, n. 3, p. 58–81, 1987.

BAYAZIT, N. Investigating design: A review of forty years of design research. **Design Issues**, v. 20, n. 1, p. 16–29, 2004.

BAYKASOĞLU, A.; KAPLANOĞLU, V. Application of activity-based costing to a land transportation company: A case study. **International Journal of Production Economics**, v. 116, n. 2, p. 308–324, 2008.

BECKER, S. D. et al. The role of perceived attributes for the diffusion of innovations in cost accounting: The case of activity-based costing. **Comptabilité - Contrôle - Audit**, v. 21, n. 1, p. 105–137, 2015.

BELLI, A. P. et al. Structuring of a hybrid costing system in a service provider company to forest harvesting. **Custos e @gronegócio on line**, v. 9, n. 3, p. 174–195, 2013.

BEUREN, I. M. (Org.). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade**: Teoria e prática. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BIERER, A. et al. Integrating life cycle costing and life cycle assessment using extended material flow cost accounting. **Journal of Cleaner Production**, v. 108, p. 1289–1301, 2015.

BLAGOJEVIĆ, M. et al. Applying activity based costing model on cost accounting of provider of universal postal services in developing countries. **African Journal of Business Management**, v. 4, n. 8, p. 1605–1613, 2010.

BORGATTI, S. P.; EVERETT, M. G.; FREEMAN, L. C. **Ucinet for Windows**: Software for social network analysis. Lexington: Analytic Technologies, 2002.

BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos**: Aplicação em empresas modernas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BRANDAU, M. et al. Separation – integration – and now …? A historical perspective on the relationship between German management accounting and financial accounting. **Accounting History**, v. 22, n. 1, p. 67–91, 2017.

BRASIL. **Lei nº 4.320, de 17 de março de 1964**. Estatui Normas Gerais de Direito Financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4320compilado.htm>. Acesso em: 3 jan. 2012.

___. **Decreto-Lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967**. Dispõe sobre a organização da Administração Federal, estabelece diretrizes para a Reforma Administrativa e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0200compilado.htm>. Acesso em: 3 jan. 2012.

___. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 3 jan. 2012.

___. **Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990**. Dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8112compilado.htm>. Acesso em: 15 jun. 2017.

___. Constituição (1988). **Emenda Constitucional nº 19, de 4 de junho de 1998**. Modifica o regime e dispõe sobre princípios e normas da Administração Pública, servidores e agentes políticos, controle de despesas e finanças públicas e custeio de atividades a cargo do Distrito Federal, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 05 jun. 1998.

___. **Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000**. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp101.htm>. Acesso em: 3 jan. 2012.

___. **Lei nº 10.180, de 6 de fevereiro de 2001**. Organiza e disciplina os Sistemas de Planejamento e de Orçamento Federal, de Administração Financeira Federal, de Contabilidade Federal e de Controle Interno do Poder Executivo Federal, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10180.htm>. Acesso em: 3 jan. 2012.

___. **Lei nº 11.091, de 12 de janeiro de 2005**. Dispõe sobre a estruturação do Plano de Carreira dos Cargos Técnico-Administrativos em Educação, no âmbito das Instituições Federais de Ensino vinculadas ao Ministério da Educação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/L11091compilado.htm>. Acesso em: 30 jun. 2013.

___. **Decreto nº 5.773, de 9 de maio de 2006**. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5773compilado.htm>. Acesso em: 15 jun. 2017.

___. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Disponível em: 15 jun. 2017. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm>. Acesso em: 03 jan. 2012.

___. **Decreto nº 6.976, de 7 de outubro de 2009**. Dispõe sobre o Sistema de Contabilidade Federal e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6976.htm>. Acesso em: 3 jan. 2012.

___. **Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012**. Dispõe sobre a estruturação do Plano de Carreiras e Cargos de Magistério Federal. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12772compilado.htm>. Acesso em: 30 jun. 2013.

BRINN, T.; JONES, M. J.; PENDLEBURY, M. Measuring research quality: Peer review 1, citation indices 0. **Omega**, v. 28, n. 2, p. 237–239, 2000.

BRITO, J. A.; MELO FILHO, I. J.; CARVALHO, R. S.; MELO, R. M.; GOMES, A. S. **Interfaces colaborativas para atividades assíncronas em fórum de discussão**. In: ANAIS DO SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. **Anais**... Aracaju, Brasil: SBIE, 2011.

CAGNO, E.; MICHELI, G. J. L.; TRUCCO, P. Eco-efficiency for sustainable manufacturing: An extended environmental costing method. **Production Planning & Control**, v. 23, n. 2–3, p. 134–144, 2012.

CALLADO, A. L. C. et al. Characterizing the utilization of cost information in ostrich production: A study with Rio Grande do Sul growers. **Custos e @gronegócio on line**, v. 4, n. Special Edition, p. 24–38, 2008.

CALLAHAN, C. M.; GABRIEL, E. A. The differential impact of accurate product cost information in imperfectly competitive markets: A theoretical and empirical investigation. **Contemporary Accounting Research**, v. 15, n. 4, p. 419–455, 1998.

CAMPINO, A. C. C. **Custo do ensino superior**. Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior (NUPES), Universidade de São Paulo, 1989.

CAMPOS, L. M. DE S. et al. Exploratory survey of theoretical framework on environmental costs. **Custos e @gronegócio on line**, v. 9, n. 2, p. 86–116, 2013.

CARDINAELS, E. The interplay between cost accounting knowledge and presentation formats in cost-based decision-making. **Accounting, Organizations and Society**, v. 33, n. 6, p. 582–602, 2008.

CARDINAELS, E.; LABRO, E. On the determinants of measurement error in time-driven costing. **The Accounting Review**, v. 83, n. 3, p. 735–756, 2008.

CARMO, C. R. S.; SANTOS, R. F. DOS; SANTOS, N. M. B. F. DOS. Costs in ostrich breeding: A comparison between traditional costing methodologies and ABC. **Custos e @gronegócio on line**, v. 6, n. 3, p. 44–76, 2010.

CASTRO, M. C. C. S.; ATHAYDE, M. Contabilidade como estrutura de significação: A percepção gerada na implementação de um sistema de custeio em uma grande empresa. **Revista Contabilidade e Controladoria**, v. 8, n. 1, p. 77–89, 2016.

CHAPKO, M. K. et al. Equivalence of two healthcare costing methods: Bottom-up and top-down. **Health Economics**, v. 18, n. 10, p. 1188–1201, 2009.

CHATFIELD, M.; VANGERMEERSCH, R. (EDS.). **The history of accounting**: An international encyclopedia. New York: Garland Science, 1996.

CHING, S. H. et al. Allocating costs in the business operation of library consortium: The case study of Super e-Book Consortium. **Library Collections, Acquisitions, and Technical Services**, v. 32, n. 2, p. 97–103, 2008.

CHOE, J.-M. The taxonomy of knowledge management strategies in manufacturing firms: Use of target costing and IT infrastructure. **African Journal of Business Management**, v. 5, n. 15, p. 6597–6607, 2011.

CHOMPU-INWAI, R.; JAIMJIT, B.; PREMSURIYANUNT, P. A combination of material flow cost accounting and design of experiments techniques in an SME: The case of a wood products manufacturing company in northern Thailand. **Journal of Cleaner Production**, Material Flow Cost Accounting. v. 108, Part B, p. 1352–1364, 2015.

CHRISTENSEN, J.; DEMSKI, J. S. Product costing in the presence of endogenous subcost functions. **Review of Accounting Studies**, v. 2, n. 1, p. 65–87, 1997.

CHRISTER, K. **Research methods for operations management**. 2. ed. New York: Routledge, 2016.

COLLINS, J. **The perfect method of merchants-accompts demonstrated**. London: Thomas Horne, 1697.

CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE. **Resolução CFC nº 1.366, de 25 de novembro de 2011**. Aprova a NBC T 16.11 – Sistema de Informação de Custos no Setor Público. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 02 dez. 2011.

___. **Resolução CFC nº 1.437, de 22 de março de 2013**. Altera, inclui e exclui itens das NBCs T 16.1, 16.2, 16.4, 16.5, 16.6, 16.10 e 16.11 que tratam das Normas Brasileiras de Contabilidade Técnicas aplicadas ao Setor Público. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 02 abr. 2013.

COKINS, G. **Activity-based cost management**: An executive's guide. New York: Wiley, 2001.

COOPER, R. The rise of activity-based costing-part one: What is an activity-based cost? **Journal of Costing Management for the Manufactoring Industry**, v. 2, n. 2, p. 45–54, 1988.

COOPER, R.; KAPLAN, R. S. **Chapter 8**: How cost accounting systematically distorts product cost. In: Accounting & management: Field study perspectives. Boston: Harvard Business Press, 1987.

___. Measure costs right: Make the right decisions. **Harvard Business Review**, v. 66, n. 5, p. 96–103, 1988.

___. **The design of cost management systems**: Text and cases. 2. ed. Upper Saddle River: Pearson, 1998.

COSTA MARQUES, M. C. Contribución del modelo ABC en la toma de decisiones: El caso universidades. **Cuadernos de Contabilidad**, v. 13, n. 33, 2012.

CROPPER, P.; COOK, R. Activity-based costing in universities - Five years on. **Public Money and Management**, v. 20, n. 2, p. 61–68, 2000.

CUÉLLAR-FRANCA, R. M.; AZAPAGIC, A. Life cycle cost analysis of the UK housing stock. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 19, n. 1, p. 174–193, 2014.

DATAR, S.; GUPTA, M. Aggregation, specification and measurement errors in product costing. **Accounting Review**, v. 69, n. 4, p. 567–591, 1994.

DAVIES, I.; REEVES, M. BPM tool selection: The case of the Queensland court of justice. In: **Handbook on Business Process Management 1**. International Handbooks on Information Systems. Berlin: Springer, Heidelberg. p. 339–360, 2010.

DEGOS, J.-G.; LEVANT, Y. The units of value added to offset the cost calculation shortcomings: An opportunity for small African businesses. **African Journal of Accounting, Auditing and Finance**, v. 4, n. 4, p. 312–327, 2015.

DEMING, W. E. **Elementary principles of the statistical control of quality**: A series of lectures. 2. ed. Tokyo: Nippon Kagaku Gijutsu Remmei, 1952.

DING, W. et al. Knowledge-based approaches in software documentation: A systematic literature review. **Information and Software Technology**, v. 56, n. 6, p. 545–567, 2014.

DODSON, J. **The accountant, or the method of accounting deduced from clear principles and inlustrated by a variety of examples**. London: J. Mourse, 1750.

DRAŽIĆ LUTILSKY, I.; DRAGIJA, M. Activity based costing as a means to full costing – Possibilities and constraints for European universities. **Management: Journal of Contemporary Management Issues**, v. 17, n. 1, p. 33–57, 2012.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; JÚNIOR, J. A. V. A. **Design science research**: Método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015.

DURHAM, E. R.; GOLDEMBERG, J. **Uma política para o ensino superior**. NUPES, Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior, Universidade de São Paulo, 1993.

EDWARDS, J. D.; BLACK, H. A. **The managerial and cost accountant's handbook**. Illinois: Dow Jones-Irwin, 1979.

EDWARDS, J. R.; WALKER, S. P. **The Routledge companion to accounting history**. New York: Routledge, 2009.

EGEA, M. T. O.; ARIZA, L. R. Una metodología de gestión económica basada en el tiempo para la universidad pública. **Revista de economía y empresa**, v. 23, n. 54, p. 113–128, 2005.

EGEA, M. T. O.; RODRÍGUEZ ARIZA, L.; LÓPEZ PÉREZ, M. V. Un modelo de cálculo de costes para el ámbito universitario: El uso del tiempo como unidad de prestación en una unidad organizativa. **Revista de Contabilidad**, v. 10, n. 1, p. 99–132, 2007.

ELLIOT, R., K. Assurance service opportunities: Implications for academia. **Accounting Horizons**, v. 11, n. 4, p. 61–74, 1997.

EUROPEAN UNIVERSITY ASSOCIATION. **Financially sustainable universities**: Towards full costing in European universities. Belgium: EUA Publications, 2008. Disponível em: <http://dspace.utlib.ee/dspace/handle/10062/40785>. Acesso em: 2 jul. 2014.

EVANS, H.; ASHWORTH, G. Activity-based management: Moving beyond adolescence. **Management Accounting - London**, v. 73, p. 26–31, 1995.

FEI, Z. Y.; ISA, C. R. Behavioral and organizational variables affecting the success of ABC success in China. **African Journal of Business Management**, v. 4, n. 11, p. 2302–2308, 2010.

FIEVEZ, J.; KIEFFER, J.-P.; ZAYA, R. **La methode UVA**: Du contrôle de gestion à la maîtrise du profit: Une approche nouvelle en gestion. Paris: Dunod, 1999.

FLEISCHMAN, R. K. **Chapter 4**: A history of management accounting through the 1960s. In: Accounting history from the renaissance to the present: A remembrance of Luca Pacioli. New York: Routledge, p. 119–142, 2014.

FLEISCHMAN, R. K.; TYSON, T. N. Cost accounting during the industrial revolution: the present state of historical knowledge. **The Economic History Review**, v. 46, n. 3, p. 503–517, 1993.

___. The evolution of standard costing in the U.K. and U.S.: from decision making to control. **Abacus**, v. 34, n. 1, p. 92–119, 1998.

FRANCO, C. et al. Análise das relações custo, volume e lucro (CVL) na agricultura: Estudo multicaso na produção de soja em Diamantino/MT. **Custos e @gronegócio on line**, v. 11, n. 4, p. 167–188, 2015.

FU, L.; KARA, L. B. From engineering diagrams to engineering models: Visual recognition and applications. **Computer-Aided Design**, v. 43, n. 3, p. 278–292, 2011.

GALLEGOS, J. D. C. Aplicación del costeo basado en actividades en las universidades. **Industrial Data**, v. 10, n. 2, p. 26–29, 2007.

GARG, A. et al. Roles and practices in management accounting today. **Strategic Finance**, v. 85, n. 1, p. 30–35, 2003.

GEIGER, M.; WIRTZ, G.; DER WEBEREI, A. **BPMN 2.0 serialization-standard compliance issues and evaluation of modeling tools**. In: ENTERPRISE MODELLING AND INFORMATION SYSTEMS ARCHITECTURES. **Anais**... St. Gallen, Switzerland: EMISA, 2013.

GEUE, C. et al. Spoilt for choice: Implications of using alternative methods of costing hospital episode statistics. **Health Economics**, v. 21, n. 10, p. 1201–1216, 2012.

GEYSKENS, I. et al. A review and evaluation of meta-analysis practices in management research. **Journal of Management**, v. 35, n. 2, p. 393-419, 2009.

GLAVAN, M.; DUMITRU, M.; DUMITRANA, M. Empirical survey regarding the quality costs in the Romanian services companies. **The Amfiteatru Economic Journal**, v. 11, n. 26, p. 393–401, 2009.

GODARD, P. M. **Traité général et sommaire de la comptabilité commerciale**, Avec application aux diverses espèces d'associations, a la banque, aux manufactures, a l'agriculture, aux administrations publiques, at a l'administration des fortunes privées. Paris: Librairie du Commerce, 1827.

GOMES, L. A. DE V. et al. Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends. **Technological Forecasting and Social Change**, article in press, 2016.

GOSSELIN, M. The effect of strategy and organizational structure on the adoption and implementation of activity-based costing. **Accounting, Organizations and Society**, v. 22, n. 2, p. 105–122, 1997.

GOVINDARAJAN, V.; ANTHONY, R. N. How firms use cost data in price decisions: In the real world, most large companies use full costs rather than variable costs--and here's proof! **Management Accounting**, v. 65, n. 1, p. 30–35, 1983.

GRISS, M. L. **Software reuse:** Architecture, process, and organization for business success. In: PROCEEDINGS OF THE EIGHTH ISRAELI CONFERENCE ON COMPUTER SYSTEMS AND SOFTWARE ENGINEERING. **Anais**... Herzliya, Israel: IEEE, 1997.

GUNASEKARAN, A.; SARHADI, M. Implementation of activity-based costing in manufacturing. **International Journal of Production Economics, Production Economics**: The Link Between Technology And Management. v. 56, p. 231–242, 1998.

GUNASEKARAN, A.; WILLIAMS, H. J.; MCGAUGHEY, R. E. Performance measurement and costing system in new enterprise. **Technovation**, v. 25, n. 5, p. 523–533, 2005.

GUPTA, M. Heterogeneity issues in aggregated costing systems. **Management Accounting Research**, v. 5, p. 180–212, 1993.

GUPTA, M.; GALLOWAY, K. Activity-based costing/management and its implications for operations management. **Technovation**, v. 23, n. 2, p. 131–138, fev. 2003.

HAMILTON, R. **An introduction to merchandise containing**: Book-keeping in various forms. Edinburg: C Elliott, 1777.

HAMMER, M. Reengineering work: Don't automate, obliterate. **Harvard business review**, v. 68, n. 4, p. 104–112, 1990.

HAMMER, M.; CHAMPY, J. Reengineering the corporation: A manifesto for business revolution. **Business horizons**, v. 36, n. 5, p. 90–91, 1993.

HARMON, P. The OMG's model driven architecture and BPM. **Newsletter of Business Process Trends**, v. 2, n. 5, p. 1–11, 2004.

HELFAT, C. E.; CAMPO-REMBADO, M. A. Integrative capabilities, vertical integration, and innovation over successive technology lifecycles. **Organization Science**, v. 27, n. 2, p. 249–264, 2016.

HENDRICKSON, T. P.; NIKOLIC, M.; RAKAS, J. Selecting climate change mitigation strategies in urban areas through life cycle perspectives. **Journal of Cleaner Production**, v. 135, p. 1129–1137, 2016.

HOMBURG, C. A note on optimal cost driver selection in ABC. **Management Accounting Research**, v. 12, n. 2, p. 197–205, 2001.

HOOZÉE, S.; BRUGGEMAN, W. 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.

HORNGREN, C. T.; DATAR, S. M.; RAJAN, M. V. **Cost Accounting**: A managerial emphasis. 14th. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2011.

HUANG, H.-C. et al. Target costing, business model innovation, and firm performance: An empirical analysis of Chinese firms. **Canadian Journal of Administrative Sciences/Revue Canadienne des Sciences de l'Administration**, v. 29, n. 4, p. 322–335, 2012.

HWANG, Y.; EVANS III, J. H.; HEGDE, V. G. Product cost bias and selection of an allocation base. **Management Accounting Research**, v. 5, p. 213–242, 1993.

IFAC. **Evaluating and improving costing in organizations**. International Good Practice Guidance, n. Professional Accountants in Business Committee. International Federation of Accountants, 2009.

IIBA. **BABOK**: Um guia para o corpo de conhecimento de análise de negócios (guia BABOK®) Versão 2.0. São Paulo: International Institute of Business Analysis (IIBA), 2009.

INEP. **Percentual do investimento direto em relação ao PIB por nível de ensino**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), 2012. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/estatisticas-gastoseducacao-indicadores_financeiros-p.t.d._nivel_ensino.htm>. Acesso em: 17 nov. 2014.

INNES, J.; MITCHELL, F. A survey of activity-based costing in the UK's largest companies. **Management Accounting Research**, v. 6, n. 2, p. 137–153, 1995.

INNES, J.; MITCHELL, F.; SINCLAIR, D. Activity-based costing in the U.K.'s largest companies: A comparison of 1994 and 1999 survey results. **Management Accounting Research**, v. 11, n. 3, p. 349–362, 2000.

IUDÍCIBUS, S. DE; MARION, J. C.; PEREIRA, E. **Dicionário de termos de contabilidade**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

ISMAIL, N. A. Activity-based management system implementation in higher education institution: Benefits and challenges. **Campus-Wide Information Systems**, v. 27, n. 1, p. 40–52, 2010.

JASCH, C. The use of Environmental Management Accounting (EMA) for identifying environmental costs. **Journal of Cleaner Production**, v. 11, n. 6, p. 667–676, 2003.

JASINSKI, D.; MEREDITH, J.; KIRWAN, K. A comprehensive review of full cost accounting methods and their applicability to the automotive industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 108, p. 1123–1139, 2015.

JAUNAUX, L.; LEBOURGES, M. Economic replicability tests for next-generation access networks. **Telecommunications Policy**, v. 39, n. 6, p. 486–501, 2015.

JOHNSON, H. T.; KAPLAN, R. S. **Relevance lost**: The rise and fall of management accounting. Boston: Harvard Business Review Press, 1987.

KAPLAN, R.; ATKINSON, A. A. **Advanced management accounting**. 3nd. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998.

KAPLAN, R. S.; ANDERSON, S. R. Time-driven activity-based costing. **Harvard Business Review**, v. 82, n. 11, p. 131-138, 2004.

___. **Time-driven activity-based costing**: A simpler and more powerful path to higher profits. Cambridge: Harvard Business School Press, 2007.

KAPLAN, R. S.; COOPER, R. **Cost & effect**: Using integrated cost systems to drive profitability and performance. Boston: Harvard Business School Press, 1998.

KAPLAN, R. S.; PORTER, M. E. The big ideia: How to solve the cost crisis in health care. **Harvard Business Review**, v. 89, n. 9, p. 1–18, 2011.

KAPLAN, R. S.; COOPER, R. **Cost & Effect**: Using integrated cost systems to drive profitability and performance. Boston: Harvard Business School Press, 1998.

KAPPKE, A. E.; SOUZA, Â. R. L. DE. Sistema de informações de custos do governo federal (SIC): Um estudo da realidade brasileira e um comparativo com o sistema adotado em Portugal. **Revista Brasileira de Contabilidade**, n. 202, p. 77–89, 2013.

KNEŽEVIĆ, G.; MIZDRAKOVIĆ, V. Exploratory research of activity-based costing method implementation in Serbia. **Economic Research-Ekonomska Istraživanja**, v. 23, n. 3, p. 68–81, 2010.

KRISHNAN, A. An application of activity based costing in higher learning institution: A local case study. **Contemporary Management Research**, v. 2, n. 2, p. 75–90, 2006.

KUJAČIĆ, M. et al. The modified activity-based costing method in universal postal service area: Case study of the Montenegro Post. **Engineering Economics**, v. 26, n. 2, p. 142–151, 2015.

KÜPPER, H.-U. Investment-based cost accounting as a fundamental basis of decision-oriented management accounting. **Abacus**, v. 45, n. 2, p. 249–274, 2009.

LÄÄTS, K.; HALDMA, T.; MOELLER, K. Performance measurement patterns in service companies: An empirical study on Estonian service companies. **Baltic Journal of Management**, v. 6, n. 3, p. 357–377, 2011.

LABRO, E.; VANHOUCKE, M. A simulation analysis of interactions among errors in costing systems. **The Accounting Review**, v. 82, n. 4, p. 939–962, 2007.

___. Diversity in resource consumption patterns and robustness of costing systems to errors. **Management Science**, v. 54, n. 10, p. 1715–1730, 2008.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P.; ELRAGAL, A. **Management information systems**: Managing the digital firm. 12th. ed. Harlow: Pearson, 2013.

LAWSON, R. A. Beyond ABC: Process-based costing. **Journal of Cost Management**, v. 8, n. 3, p. 33–44, 1994.

LEE, R. H. et al. Process-based costing. **Journal of Nursing Care Quality**, v. 18, n. 4, p. 259–266, 2003.

LEITNER, S. A simulation analysis of interactions among intended biases in costing systems and their effects on the accuracy of decision-influencing information. **Central European Journal of Operations Research**, v. 22, n. 1, p. 113–138, 2014.

LEONE, G. S. G. **Custos**: Planejamento, implantação e controle. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

LEVANT, Y.; DE LA VILLARMOIS, O. **La methode GP**: Apports et applications d'une methode alternative de calcul des couts. In: 22 ÈME CONGRES DE L'AFC. **Anais**... Paris, France: l'AFC, 2001.

LIN, Y. P. **The separation of ownership and control in higher education institutions**. Proceedings of the Academy for Economics and Economic Education. In: ALLIED ACADEMIES INTERNATIONAL CONFERENCE. **Anais**.... New Orleans, USA: Jordan Whitney Enterprises, 2015.

LINASSI, R.; ALBERTON, A.; MARINHO, S. V. Menu engineering and activity-based costing: An improved method of menu planning. **International Journal of Contemporary Hospitality Management**, v. 28, n. 7, p. 1417–1440, 2016.

LINDE, K.; WILLICH, S. N. How objective are systematic reviews? Differences between reviews on complementary medicine. **Journal of the Royal Society of Medicine**, v. 96, n. 1, p. 17–22, 2003.

LIMA, C. M. F. The applicability of the principles of activity-based costing system in a higher education institution. **Economics and Management Research Projects**: An International Journal, v. 1, n. 1, p. 57–65, 2011.

LUCATO, W. C.; BAPTISTA, E. A.; COPPINI, N. L. Machined part sales price build-up based on the contribution margin concept. **Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering**, v. 31, n. 3, p. 181–185, 2009.

MACHADO, N. **Sistema de informação de custo**: Diretrizes para integração ao orçamento público à contabilidade governamental. 2002. 233 f. (Doutorado em Ciências Contábeis) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MACKIE, B. Merging GPK and ABC on the Road to RCA: Toronto's hospital for sick children has successfully implemented the first part of a new accounting system that provides relevant information for its operations managers to use on the job. **Strategic Finance**, p. 33–40, 2006.

MARANHÃO, M.; MACIEIRA, M. E. B. **O processo nosso de cada dia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: Planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MARR, A. **Uma história do mundo**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2015.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MASTILAK, M. C. Cost pool classification and judgment performance. **The Accounting Review**, v. 86, n. 5, p. 1709–1729, 2011.

MASTRANGELO, L. et al. **Use at your own risk**: The Java unsafe API in the wild. Proceedings of the 2015 ACM SIGPLAN. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING, SYSTEMS, LANGUAGES, AND APPLICATIONS. **Anais**... New York, USA: ACM, 2015.

MATSUI, K. Entry deterrence through credible commitment to transfer pricing at direct cost. **Management Accounting Research**, v. 24, n. 3, p. 261–275, 2013.

MAUSS, C. V. SOUZA, M. A. **Gestão de custos aplicada ao setor público**: Modelo para mensuração e análise da eficiência e eficácia governamental. São Paulo: Atlas, 2008.

MCCHLERY, S.; ROLFE, T. University costing systems: A case study on value management. **Journal of Finance and Management in Public Services**, v. 1, n. 4, p. 67–87, 2004.

MEADE, D. J.; KUMAR, S.; KENSINGER, K. R. Investigating impact of the order activity costing method on product cost calculations. **Journal of Manufacturing Systems**, v. 27, n. 4, p. 176–189, 2008.

MEC. **Portaria SE/MEC nº 1.749 de 28 de dezembro de 2011**. Criação do Órgão Setorial do Sistema de Custos do Ministério da Educação como parte integrante da estrutura organizacional da Subsecretaria de Planejamento e Orçamento. Boletim de Serviço Volume 21 nº 50 Suplemento. Coordenação de Documentação e Gestão de Processos e Coordenação Geral de Recursos Logísticos, Brasília, 29 dez. 2011.

___. **Portaria SE/MEC nº 135 de 23 de janeiro de 2014**. Cria o Grupo de Trabalho (GT) encarregado de discutir as diretrizes de implantação do sistema de custos no âmbito do ministério da educação. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 24 jan. 2014.

MENDOZA, R.; MARTÍNEZ, C.; MELGAREJO, M. National league against cancer of Guatemala. **Journal of Business Research**, v. 69, n. 9, p. 3886–3891, 2016.

MERCHANT, K. A.; SHIELDS, M. D. When and why to measure costs less accurately to improve decision making. **Accounting Horizons**, v. 7, n. 2, p. 76–81, 1993.

MILANI, F. et al. Modelling families of business process variants: A decomposition driven method. **Information Systems**, v. 56, p. 55–72, 2016.

MINNE, E.; CRITTENDEN, J. C. Impact of maintenance on life cycle impact and cost assessment for residential flooring options. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 20, n. 1, p. 36–45, 2015.

MIRZADEH, I. et al. Life cycle cost analysis based on the fundamental cost contributors for asphalt pavements. **Structure and Infrastructure Engineering**, v. 10, n. 12, p. 1638–1647, 2014.

MITCHELL, M. Activity-based costing in UK universities. **Public Money and Management**, v. 16, n. 1, p. 51–57, 1996.

MIYATA, M. Measuring impacts of e-government support in least developed countries: A case study of the vehicle registration service in Bhutan. **Information Technology for Development**, v. 17, n. 2, p. 133–152, 2011.

MOCCIARO LI DESTRI, A.; PICONE, P.; MINÀ, A. Bringing strategy back into financial systems of performance measurement: Integrating EVA and PBC. **Business Systems Review**, v. 1, n. 1, p. 85–102, 2012.

MOGHADAM, A. N. Proposing an activity-based costing model in estimating final cost of Iranian university graduates in Shahid Beheshti University of Tehran. **Journal of Applied Science and Agriculture**, v. 8, n. 6, p. 860–869, 2013.

MORAIS, M. O. et al. The challenge of organizations in the news: Use of knowledge management. **Espacios**, v. 36, n. 9, p. 7, 2015.

NADEAU, M. C.; KAR, A.; ROTH, R.; KIRCHAIN, R. A dynamic process-based cost modeling approach to understand learning effects in manufacturing. **International Journal of Production Economics, Integrating the Global Supply Chain**. v. 128, n. 1, p. 223–234, 2010.

NOREEN, E. Conditions under which activity-based cost systems provide relevant costs. **Management Accounting Research**, v. 3, n. 4, p. 159–168, 1991.

O'GRADY, S. **The RedMonk programming language rankings**: June 2017. Disponível em: <http://redmonk.com/sogrady/2017/06/08/language-rankings-6-17/>. Acesso em: 6 set. 2017.

OSIS, J.; ASNINA, E. **A business model to make software development less intuitive**. In: 2008 INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTATIONAL INTELLIGENCE FOR MODELLING CONTROL AUTOMATION. **Anais**... Vienna, Austria: CIMCA, 2008.

ÖZKAN, S.; KARAIBRAHIMOĞLU, Y. Z. Activity-based costing approach in the measurement of cost of quality in SMEs: A case study. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 24, n. 3–4, p. 420–431, 2013.

PAYEN, A.; CAZAUX, L. F. G. DE. **Essai sur la tenue des livres d'un manufacturier**: De la comptabilité dans une entreprise industrielle. Johanneau: Bailleul, 1817.

PETER, M. D. G. A.; PESSOA, M. N. M.; PINHO, R. C. S.; PETER, F. A. **Sistema de apuração de custos das universidades federais brasileiras**: Uma análise crítica. In: VIII CONGRESO INTERNACIONAL DE COSTOS. **Anais**... Punta del Este, Uruguai: Instituto Internacional de Custos, 2003.

PERNOT, E.; ROODHOOFT, F.; VAN DEN ABBEELE, A. Time-driven activity-based costing for inter-library services: A case study in a university. **The Journal of Academic Librarianship**, v. 33, n. 5, p. 551–560, 2007.

POLEJEWSKI, S. A. **Resource consumption accounting**. Minnesota: University of St. Thomas, 2007.

POPESKO, B. Activity-based costing application methodology for manufacturing industries. **E+M Ekonomie a Management**, v. 13, n. 1, p. 103–114, 2010.

PORTER, M. E. Technology and competitive advantage. **Journal of Business Strategy**, v. 5, n. 3, p. 60–78, 1985.

POTKÁNY, M. Personnel outsourcing processes. **E+M Ekonomie a Management**, n. 4, p. 53–62, 2008.

PSPB. **Um primeiro esboço do resultado concreto do software público brasileiro**. Portal Software Público Brasileiro, 2007. Disponível em: <https://softwarepublico.gov.br/social/articles/0003/7469/Um_Primeiro_modelo_para_o_Software_P_blico.pdf>. Acesso em: 23 set. 2016.

RAJNOHA, R.; DOBROVIČ, J. Simultánne riadenie ekonomiky a procesov znalosťou pridanej hodnoty. **E+M Ekonomie a Management**, v. 14, n. 1, p. 53–69, 2011.

RAMALHO, L. D. F. **Estudo sobre sistemas de custos gerenciais de subsidiárias alemãs em operação no Brasil**: Um enfoque da nova teoria institucional. 2016. 129 f. (Mestrado em Ciências Contábeis) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

RAMESH, A. et al. **Method and system for evaluating costs of various design and maintenance approaches**. Chicago, 24 abr. 2012. Disponível em: <http://www.google.com/patents/US20060089920>

RCA INSTITUTE. **What is RCA?**, 2008. Disponível em: <http://www.rcainstitute.org/rcai-3-WhatIsRCA.php>. Acesso em: 7 mar. 2017.

REINERT, C. **Metodologia para apuração de custos nas IFES brasileiras**. 2005. 92 f. (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

RICCARDO SILVI; SURESH CUGANESAN. Investigating the management of knowledge for competitive advantage: A strategic cost management perspective. **Journal of Intellectual Capital**, v. 7, n. 3, p. 309–323, 2006.

RICHARDSON, R. J. PERES, J. A. S. **Pesquisa social**: Métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

RIPOLL, V.; URQUIDI, A. Herramientas de contabilidad de gestión utilizadas en la práctica empresarial: Una revisión crítica de los trabajos de investigación. **Academia. Revista Latinoamericana de Administración**, v. 44, p. 1–20, 2010.

RODRIGUES FILHO, B. A.; GONÇALVES, R. F. Legal metrology, the economy and society: A systematic literature review. **Measurement**, v. 69, p. 155–163, 2015.

ROMAN, G. C. A taxonomy of current issues in requirements engineering. **Computer**, v. 18, n. 4, p. 14–23, 1985.

ROZTOCKI, N. et al. A procedure for smooth implementation of activity-based costing in small companies. **Engineering Management Journal**, v. 16, n. 4, p. 19–27, 2004.

RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I.; BOOCH, G. **The unified modeling language reference manual**. 2nd. ed. Boston: Addison-Wesley, 2010.

SÁ, A. L. **Luca Pacioli**: Um mestre do Renascimento. 2. ed. Brasília: Fundação Brasileira de Contabilidade, 2004.

SALADRIGUES, R.; TENA, A. Cost accounting in Spanish and Catalan universities: Its current status of implementation. **Intangible Capital**, v. 13, n. 1, p. 117–146, 2017.

SAMPAIO, A. L. M.; AKAHOSHI, W. B.; LIMA, E. M. Evaluation of the application of the method of activity-based costing (ABC) in agricultural production of grain: Crops temporary. **Custos e @gronegócio on line**, v. 7, n. 3, p. 133–160, 2011.

SÁNCHEZ-MATAMOROS, J. B.; PINZÓN, P. A.; ESPEJO, C. Á.-D. Management accounting change and agency in embedded situations. **Spanish Journal of Finance and Accounting / Revista Española de Financiación y Contabilidad**, v. 43, n. 3, p. 241–265, 2014.

SATOTO, K. I. et al. **Optimizing MySQL database system on information systems research, publications and community service**. ICITACEE 2016. In: THE 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION TECHNOLOGY, COMPUTER, AND ELECTRICAL ENGINEERING. **Anais**... Semarang, Indonesia: IEEE, 2016.

SCHILDT, H. A. **Sitkis**: Software for bibliometric data management and analysis. 6. ed. Helsinki: Institute of Strategy and International Business, 2002.

SCHMIDT, D. C. et al. **Pattern-oriented software architecture**: Patterns for concurrent and networked objects. Chichester: Wiley, 2013.

SCHMIDT, P.; SANTOS, J. L. **História do pensamento contábil**. São Paulo: Atlas, 2006.

SCHWABER, K. SCRUM Development process. In: **Business object design and implementation**. London: Springer, 1997. p. 117–134.

SCHWARTZMAN, J. **Um sistema de indicadores para as universidades brasileiras**. Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior (NUPES), Universidade de São Paulo, 1994.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 2016.

SHEWHART, W. A. **Statistical method from the viewpoint of quality control**. New York: Dover, 1986.

SHIELDS, M. D. An empirical analysis of firms' implementation experiences with activity-based costing. **Management Accounting Research**, v. 7, p. 148–166, 1995.

SHIM, E.; SUDIT, E. F. How manufacturers price products. **Management Accounting**, v. 76, n. 8, p. 37–39, 1995.

SIEVANEN, M.; TORNBERG, K. Process-based costing: The best of activity-based costing. **AACE International Transactions**, p. 15.1-15.6, 2002.

SIGUENZA-GUZMAN, L. et al. Recent evolutions in costing systems: A literature review of time-driven activity-based costing. **Review of Business and Economic Literature**, v. 58, n. 1, p. 34–64, 2013.

SIGUENZA-GUZMAN, L. et al. Using time-driven activity-based costing to support library management decisions: A case study for lending and returning processes. **The Library**, v. 84, n. 1, p. 1–23, 2014.

SILVA, J. C. S.; RAMOS, J. L. C.; GOMES, A. S. **Núcleo temático como integração entre a academia e o portal do software público brasileiro**. In: WORKSHOP DE SOFTWARE LIVRE BAHIA-ALAGOAS-SERGIPE. **Anais**... Feira de Santana, Brasil: FREEBASE 2014.

SILVA, L. I. S.; BRITO, C. A. O.; CARDOSO, K. C. R. M.; CEDRAZ, K. S. A. F.; Pereira, D. J. **O custeio padrão como instrumento de controle e informação gerencial**: Uma proposta de implementação do custo padrão x real numa cooperativa de laticínios. In: XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS. **Anais**... Rio de Janeiro, Brasil: Associação Brasileira de Custos, 2011.

SILVA, A. et al. Utilização da estratégia pura da Teoria dos Jogos para determinação do preço de venda. **Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios**, v. 8, n. 3, p. 187–204, 2016.

SILVA, L. M. **Contabilidade governamental**: Um enfoque administrativo da nova contabilidade pública. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Operations management**. 6. ed. London: Pearson, 2010.

SOF. **Portaria nº 1 de 19 de fevereiro de 2001**. Dispõe sobre a classificação orçamentária por fontes de recursos. Secretaria de Orçamento Federal. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 20 fev. 2001.

SORD, C. del; ORELLI, R. L.; PADOVAN, E. Accounting practices in Italian higher education system. **Economic Research-Ekonomska Istraživanja**, v. 25, n. 3, p. 825–845, 2012.

SOUZA, A. A. D., AVELAR, E. A.; BOINA, T. M.; RAIMUNDINI, S. L. **Análise da aplicabilidade do time-driven activity-based costing em empresas de produção por encomenda**. In: XV CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS. **Anais**...Curitiba, Brasil: Associação Brasileira de Custos, 2008.

STN. **Instrução Normativa nº 4, de 30 de agosto de 2004**. Dispõe sobre a consolidação das instruções para movimentação e aplicação dos recursos financeiros da Conta Única do Tesouro Nacional, a abertura e manutenção de contas correntes bancárias e outras normas afetas à administração financeira dos órgãos e entidades da Administração Pública Federal. Secretaria do Tesouro Nacional. Ministério da Fazenda. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 1 set. 2004.

___. **Portaria nº 157 de 9 de março de 2011**. Dispõe sobre a criação do Sistema de Custos do Governo Federal. Secretaria do Tesouro Nacional. Ministério da Fazenda. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 03 out. 2011.

___. **Portaria nº 716 de 24 de outubro de 2011**. Dispõe sobre as competências dos Órgãos Central e Setoriais do Sistema de Custos do Governo Federal. Secretaria do Tesouro Nacional. Ministério da Fazenda. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 25 out. 2011.

STONEHAM, R. **Innovating business processes for profit:** How to run a process program for business leaders. Bloomington: Balboa Press, 2015.

SUSMAN, G. I.; EVERED, R. D. An Assessment of the scientific merits of action research. **Administrative Science Quarterly**, v. 23, n. 4, p. 582–603, 1978.

SUTHUMMANON, S. et al. Applying activity-based costing (ABC) to a parawood furniture factory. **The Engineering Economist**, v. 56, n. 1, p. 80–93, 2011.

TAGUE-SUTCLIFFE, J. An introduction to informetrics. **Information Processing & Management**, v. 28, n. 1, p. 1–3, 1992.

TAN, S. S. et al. Direct cost analysis of intensive care unit stay in four European countries: Applying a standardized costing methodology. **Value in Health**, v. 15, n. 1, p. 81–86, 2012.

TATSIOPOULOS, I. P.; PANAYIOTOU, N. The integration of activity based costing and enterprise modeling for reengineering purposes. **International Journal of Production Economics**, v. 66, n. 1, p. 33–44, 2000.

TEIXEIRA, A. B. S. D.; DANIEL, N. M. O custeio variável e o risco do negócio. **Revista Contabilidade e Controladoria**, v. 8, n. 1, p. 8–25, 2016.

TER BOGT, H. J.; VAN HELDEN, G. J. The role of consultant-researchers in the design and implementation process of a programme budget in a local government organization. **Management Accounting Research, Accounting and the State**. v. 22, n. 1, p. 56–64, 2011.

TERZIOVSKI, M.; GUERRERO, J.-L. ISO 9000 quality system certification and its impact on product and process innovation performance. **International Journal of Production Economics**, v. 158, p. 197–207, 2014.

THAYER, R. H.; DORFMAN, M. **System and software requirements engineering**. 2. ed. Los Alamitos: Wiley-IEEE Computer Society Press, 2000.

THIEMICH, C.; PUHLMANN, F. An agile BPM project methodology. In: DANIEL, F.; WANG, J.; WEBER, B. (Eds.). **Business process management**. Lecture Notes in Computer Science. Berlin: Springer Heidelberg, p. 291–306, 2013.

TONGKAW, S.; TONGKAW, A. **A comparison of database performance of MariaDB and MySQL with OLTP workload**. 2016 ICOS. In: 2016 IEEE CONFERENCE ON OPEN SYSTEMS. **Anais**... Langkawi, Malaysia: IEEE, 2016.

TORRACO, R. J. Writing integrative literature reviews: Guidelines and examples. **Human Resource Development Review**, v. 4, n. 3, p. 356–367, 2005.

TREHAN, V.; CHAPMAN, C.; RAJU, P. Informal and formal modelling of engineering processes for design automation using knowledge based engineering. **Journal of Zhejiang University - Science A**, v. 16, n. 9, p. 706–723, 2015.

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

___. Integrating the activity-based costing system and life-cycle assessment into green decision-making. **International Journal of Production Research**, v. 53, n. 2, p. 451–465, 2015.

VALDERRAMA, T. G.; SANCHEZ, R. D. R. Development and implementation of a university costing model. **Public Money and Management**, v. 26, n. 4, p. 251–255, 2006.

VAN AKEN, J. E. Management research based on the paradigm of the design sciences: The quest for field-tested and grounded technological rules. **Journal of Management Studies**, v. 41, n. 2, p. 219–246, 2004.

VANDERBECK, E. J. **Principles of cost accounting**. 16. ed. Mason: Cengage Learning, 2012.

VARTANIAN, G. H.; NASCIMENTO, D. T. **O método de custeio pleno**: uma abordagem conceitual. In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS. **Anais**..., São Paulo, Brasil: Associação Brasileira de Custos, 1999.

VINODH, S. et al. TADS-ABC: A system for costing total agile design system. **International Journal of Production Research**, v. 47, n. 24, p. 6941–6966, 2009.

WAGHMODE, L.; SAHASRABUDHE, A.; KULKARNI, P. Life cycle cost modeling of pumps using an activity based costing methodology. **Journal of Mechanical Design**, v. 132, n. 12, p. 121006-121006–9, 2010.

WERNKE, R. et al. TDABC (time-driven activity-based costing) aplicado em uma pequena empresa de costura industrial. **Revista Contabilidade e Controladoria**, v. 8, n. 3, p. 28–44, 2016.

WILLIAM, M. J.; GLOVER, S.; PRAWITT, D. **Auditing and assurance services**: A systematic approach. New York: McGraw-Hill Education, 2016.

WILSON, W. W.; WOLAK, F. A. Freight rail costing and regulation: The uniform rail costing system. **Review of Industrial Organization**, v. 49, n. 2, p. 229–261, 2016.

WOODS, M.; TAYLOR, L.; FANG, G. C. G. Electronics: A case study of economic value added in target costing. **Management Accounting Research**, v. 23, n. 4, p. 261–277, 2012.

WOUTERS, M.; STECHER, J. Development of real-time product cost measurement: A case study in a medium-sized manufacturing company. **International Journal of Production Economics**, v. 183, p. 235–244, 2017.

YIN, R. K. **Case study research**: Design and methods. 5. ed. California: Sage Publications, 2014.

YILMAZ, M.; COSKUN, A.; YILMAZ, S. **A comparison and an implementation of time driven activity based costing and activity based costing methods in private schools**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ECONOMIC AND SOCIAL STUDIES. **Anais**... Sarajevo, Bósnia e Herzegovina: International Burch University, 2013.

ZACHARIASSEN, F.; ARLBJØRN, J. S. Exploring a differentiated approach to total cost of ownership. **Industrial Management & Data Systems**, v. 111, n. 3, p. 448–469, 2011.

ZANIEVICZ, M. et al. Costing methods: Meta-analysis of articles presented in the Brazilian Congress of Costs over the 1994-2010 period. **Review of Business Management**, v. 15, n. 49, p. 601–616, 2013.

ZOUCAS, A. C.; THIRY, M.; SALVIANO, C. F. Modelo de capacidade de processo para o software público brasileiro. **Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software**, v. 9, p. 213–228, 2010.

___. **Técnicas para engenharia de modelos de capacidade de processo de software**. In: 2ND INTERNATIONAL WORKSHOP ON ADVANCED SOFTWARE ENGINEERING. **Anais**... Santiago, Chile: IWASE09, 2009.

ZUBIR AZHAR, I.; KAMAL, A. R. Managerial performance measures in management accounting practices of Malaysian institutions of higher learning. **Malaysian Accounting Review**, v. 8, n. 1, p. 37–61, 2009.