

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
LABORATÓRIO DE TECNOLOGIA, GESTÃO DE NEGÓCIOS E MEIO AMBIENTE
MESTRADO PROFISSIONAL EM SISTEMAS DE GESTÃO

MANASSÉS VICENTE

PROPOSTA DE CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE
ENTERPRISE APPLICATION INTEGRATION: BASEADO EM REVISÃO DA
LITERATURA

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Sistemas de Gestão da Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Sistemas de Gestão. Área de Concentração: **Organizações e Estratégia**. Linha de Pesquisa: **Sistema de Gestão pela Qualidade Total**.

Orientador:

Prof. OSVALDO LUIZ GONÇALVES QUELHAS, D.Sc.

Niterói

2015

Manassés Vicente

Proposta de modelo de critérios para seleção das tecnologias de *EAI* / Manassés Vicente. - Niterói: UFF, 2015.

188 f.

Dissertação de Mestrado – Engenharia de Produção - Universidade Federal Fluminense, 2015.

1. EAI. 2. Integração de Sistemas. 3. Critérios para seleção de tecnologias. 4. Aquisição de *Softwares*. 5. ERP.

MANASSÉS VICENTE

**PROPOSTA DE CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE
ENTERPRISE APPLICATION INTEGRATION: BASEADO EM REVISÃO DA
LITERATURA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Sistemas de Gestão da Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Sistemas de Gestão. Área de Concentração: Organizações e Estratégia.

Aprovada em 07 de novembro de 2015.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Osvaldo Luiz Gonçalves Quelhas, D.Sc. (Orientador)
Universidade Federal Fluminense

Prof. Mirian Picinini Méxas, D.Sc.
Universidade Federal Fluminense

Prof. Valdir Agostinho de Melo, D. Sc.
Centro Universitário Estadual da Zona Oeste

Niterói
2015

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha esposa, Bruna, e minha filha, Rebecca Caroline, pela compreensão da minha ausência durante a elaboração desta dissertação e, sobretudo, pelas pessoas maravilhosas que são, por estarem sempre ao meu lado me apoiando e me incentivando, e por trazerem boas energias em minha vida.

Dedico-o também aos meus pais Lauro e Gênesis, responsáveis pela formação do meu caráter, com exemplo de vida, com sábios conselhos em minha educação e, principalmente, por acreditarem, me incentivarem e cobrarem a minha evolução enquanto ser humano, bem como a minha querida irmã Loide, pelo amor e companheirismo ao longo da minha existência.

Dedico a todos os meu familiares e amigos que direta ou indiretamente contribuíram, com palavras de motivação, força e torcida para que esse trabalho fosse concluído.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Ser Supremo por tudo que me proporcionou, e por tudo que sou.

Especialmente ao meu orientador Osvaldo Quelhas, que acreditou e apostou em mim, concedendo-me esta oportunidade ímpar, acompanhando-me com suas orientações no desenvolvimento deste trabalho, auxiliando-me e dando-me força.

Aos professores Mirian Picinini Méxas e Valdir Agostinho de Melo, por gentilmente terem aceito participar de minha banca examinadora.

Ao professor Paulo Roberto de Sant'Anna, pela gentileza do aceito em ser o parecerista deste trabalho.

A todos os professores do Mestrado Profissional em Sistemas de Gestão da UFF, pelo carinho e pela dedicação na transmissão de conhecimento.

À secretaria do LATEC, sempre solícitos e prestativos em todos os momentos em que a ajuda foi necessária.

“Quando alguém compreende que é contrário à sua dignidade de homem obedecer a leis injustas, nenhuma tirania pode escravizá-lo. ”

Mahatma Gandhi

RESUMO

Existem duas abordagens para integração de sistemas de informação: ERP (*Enterprise Resource Planning*) e EAI (*Enterprise Application Integration*), sendo a mais conhecida a primeira delas. A integração fornecida pelo *ERP* não é por si só suficiente visto que falhou em atender a todas as áreas funcionais, deixando uma lacuna preenchida por *softwares* especialistas ou sistemas legados, principalmente em verticais de mercado não atendidas pelo ERP. É através da integração dos vários tipos de aplicações empresariais – *EAI* – que se atinge a integração ou inter-relacionamento dos processos de negócios e/ou estruturas de negócios. Portanto, ela é tanto estratégica quanto operacional, pois afeta os resultados das organizações, conferindo-lhes competitividade e sustentabilidade nos negócios. Entretanto, as dificuldades do *EAI* começam na escolha / seleção das tecnologias existentes ainda no processo de aquisição, tornando a tomada de decisão na aquisição de tecnologias ou soluções de *EAI* uma tarefa complexa e difícil devido aos critérios não apenas quantitativos, mas também qualitativos. O objetivo desta pesquisa é definir critérios para seleção de tecnologias de *EAI*. O método de pesquisa consiste na revisão da literatura para mapear os critérios usados na seleção de *softwares*, principalmente *EAI* e ERP, e na análise do conteúdo da norma ISO/IEC 25010:2011 sobre os critérios de qualidade de *software* e do Guia de Aquisições do Modelo de Referência para Melhoria de Processo do *Software* Brasileiro (MPS-BR) baseado na Norma Internacional ISO/IEC 12207:2008 que descreve o processo de aquisição de *software* e serviços correlatos. Este estudo apresentou como contribuição, além da quantidade expressiva de critérios identificados na literatura possíveis de serem usados no processo de aquisição de *softwares*, um conjunto de critérios provenientes da literatura científica e técnica, categorizados em três níveis, que possibilita aos profissionais de *EAI* poderem atuar de modo proativo desde a escolha da solução de *EAI*.

Palavras-chave: *EAI*; Integração de Sistemas; Critérios para seleção de tecnologias; Aquisição de *Softwares*; *ERP*.

ABSTRACT

There are two approaches for the information systems integration: *ERP* (Enterprise Resource Planning) which is well-known, and *EAI* (Enterprise Application Integration). The *ERP* integration is not totally satisfactory as it has failed in supplying all functional areas, providing space to be filled by specialized *softwares* or legacy systems, mainly in market verticals where *ERP* could not meet. By the integration with the several types of business applications – *EAI* – it is possible to reach an integration or interrelationship of the business processes and/or structures; therefore, it is as strategic as operational since it affects the organizational results, providing the organizations business competitiveness and sustainability. However, the *EAI*'s difficulties lie in choosing/selecting the existing technologies in the acquisition process, turning the decision-making of technologies or *EAI* solutions acquisition a hard and complex task due to the criteria not only quantitative but also qualitative. The purpose of this research is to define criteria for *EAI* technologies selection. The method of research consists of literature revision to map the criteria used in *softwares* selection, mainly the *EAI* and ERP, and analysis of ISO/IEC 25010:2011 standard content on the *software* quality criteria and *Guia de Aquisições do Modelo de Referência para Melhoria de Processo do Software Brasileiro (MPS-BR)* based on ISO/IEC 12207:2008 International Standard, which describes the acquisition process of *software* and associated services. This study has presented as contribution, aside from the significant amount of the identified criteria in the literature and their possibility of being used in software acquisition process, a set of criteria derived from scientific and technical literature, categorized in three levels, enabling *EAI*'s professionals to act proactively from the choice of *EAI* solution.

Keywords: *EAI*; Systems Integration; Criteria for technologies selection; *Software* Acquisition; ERP.

LISTA DE FIGURAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AHP - *Analytic Hierarchy Process* ou Processo Analítico Hierárquico

ANP - *Analytic Network Process* ou Processo de Análise em Rede

APS - *Advanced Planning & Schedule*

BI - *Business Intelligence*

BORC - *Benefits, Opportunities, Costs and Risks*

CGU - Controladoria-Geral da União

CICS - *Customer Information Control System*

CMMI - *Capability Maturity Model Integration*

CMMI-ACQ - *CMMI for Acquisition*

CNPQ - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CRM - *Customer Relationship Management*

CVR - *Content Validity Ratio* ou Relação de Validade do Conteúdo

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

EAI - *Enterprise Application Integration*

EIS - *Enterprise Information Systems*

EMS - *Equipment Management System* ou Sistema de Gestão de Equipamentos

EPM - *Equipment Preventive Maintenance System* ou Sistema de Manutenção Preventiva de Equipamento

ERP - *Enterprise Resource Planning*

ES - *Enterprise Systems*

ESPM - Escola Superior de Propaganda e *Marketing*

FAHP - *Fuzzy Analytic Hierarchy Process* ou Processo Analítico Hierárquico com Teoria Difusa

FANP - *Fuzzy Analytic Network Process* ou Processo de Análise em Rede com Teoria Difusa

FDM - *Fuzzy Delphi Method*

FEPECS - Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde

FMM - *Financial Management Module* ou Módulo de Administração Financeira

FPP - *Fuzzy Preference Programming* ou Programação de Preferências Fuzzy

GSI/PR - Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República

HFLTS - Hesitant Fuzzy Linguistic Term Set

HFS - Hesitant Fuzzy Set

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IEC - International Electrotechnical Commission

IMS DC - IMS Transaction Manager

IMS TM - IMS Transaction Manager

ISO - International Organization for Standardization

MACBETH - Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique

ou Medição de Atratividade através de Técnicas de Avaliações Baseadas em Categorias

MADM - Multiple Attribute Decision Making

MCDM - Multiple Criteria Decision-Making

MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

MDA - Multicriteria Decision Analysis

MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

MDS - Multicriteria Decision Support

MES - Manufacturing Execution System

MM - Manufacturing Module ou Módulo de Controle de Materiais

MMS - Material Management System ou Sistema de Gestão de Materiais

MODM - Multiple Objective Decision Making

MPS-BR - Melhoria de Processo do Software Brasileiro

MRP - Material Requirement Planning

PCP - Planejamento e Controle da Produção

PDI - Plano Diretor de Informática

PDTI - Plano Diretor de Tecnologia da Informação

PEC - Planejamento Estratégico Corporativo

PESI - Planejamento Estratégico de Sistemas de Informações

PETI - Planejamento Estratégico de Tecnologia da Informação

PLM - Product Lifecycle Management

PSS - Production Scheduling System ou Sistema de Agendamento de Produção

SaaS - Software as a Service

SCM - Supply Chain Management

SDM - Sales and Distribution Module ou Módulo de Vendas e Distribuição

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SI - Sistemas de Informação

SIG - Sistemas Integrados de Gestão

SIGE - Sistemas Integrados de Gestão Empresarial

SPC - *Statistical Process Control* ou Controle Estatístico do Processo

SQuaRE - *Systems and software Quality Requirements and Evaluation*

SWOT - *Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats*

TOPSIS - *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*

VIKOR - *Vlsekriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje*

WIP - *Work in Process Tracking* ou Produto em Elaboração

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representatividade percentual das Bases de Indexação de Periódicos. Fonte: Elaborado pelo autor.....	32
Figura 2 - Artigos da pesquisa por ano de publicação.	36
Figura 3 - Principais fornecedores de <i>ERP</i> - Mercado Mundial – 2007. Fonte: Adaptado de ABES, Mercado Brasileiro de <i>Software</i> , 2007, op. Cit.	52
Figura 4 - Participação dos fornecedores de <i>ERP</i> nos últimos 5 anos - Brasil. Fonte: Elaborado pelo autor, consolidação de dados obtidos em MEIRELLES (2010), MEIRELLES (2011), MEIRELLES (2012), MEIRELLES (2013), MEIRELLES (2014) e MEIRELLES (2015).....	54
Figura 5 - Atividades de Aquisição do MPS.BR SOFTEX (2013). Fonte: Adaptado de SOFTEX (2013).....	109
Figura 6 - Critérios de Qualidade de <i>Software</i> - ISO/IEC 9126. Fonte: Elaborado pelo autor.	114
Figura 7 - Critérios de Qualidade de <i>Software</i> da ISO/IEC 25010:2011. Fonte: Elaborado pelo autor.	115
Figura 8 - Fases e Etapas da Dissertação . Fonte: Elaborado pelo Autor.....	120
Figura 9 - Critérios para a Seleção de Tecnologias ou Soluções de <i>EAI</i> . Fonte: Elaborado pelo autor.	145

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantidade de referências bibliográficas por base de indexação	28
Tabela 2 – Quantidade de artigos por base de dados e por termo usado.....	30
Tabela 3 – Quantidade de artigos por termo.....	31
Tabela 4 – Quantidade de artigos por bases de indexação de periódicos.	32
Tabela 5 – Livros, parte de livros removidos.....	33
Tabela 6 – Quantidade de Artigos por Ano.	35
Tabela 7 – Quantidade de Artigos por Autor.	37
Tabela 8 – Quantidade de Artigos por Periódico.....	38
Tabela 9 – Os dez artigos mais citados.	40
Tabela 10 – Critérios propostos por Kamal e Alsudairi (2009).	41
Tabela 11 – Critérios propostos por Laurindo et al. (2002).	43
Tabela 12 – Critérios propostos por Chen, Y.-C. et al. (2012).....	44
Tabela 13 – Critérios propostos por Kuo e Chen e Lin (2012).	45
Tabela 14 – Critérios propostos por Liang e Li (2008).	46
Tabela 15 – Critérios propostos por Rouhani e Ghazanfari e Jafari (2012).	48
Tabela 16 – Critérios propostos por Wang, C.-H. (2015).	49
Tabela 17 – Critérios propostos por Salmeron e Herrero (2005).....	50
Tabela 18 – Principais fornecedores de <i>ERP</i> - Mercado Mundial - 2006	51
Tabela 19 – Critérios propostos por Huang et al. (2004).....	56
Tabela 20 – Critérios propostos por Méxas e Costa e Quelhas (2013).....	59
Tabela 21 – Critérios propostos por Azeredo et al. (2009) e Azeredo et al. (2010)...	60
Tabela 22 – Critérios propostos por Rouhani e Ashrafi e Afshari (2013)	61
Tabela 23 – Critérios propostos por Ahn e Choi (2008).	61
Tabela 24 – Critérios propostos por Cebeci (2009).....	62
Tabela 25 – Critérios propostos por Chang, S.-I. et al. (2011).	64
Tabela 26 – Critérios propostos por Chang, T.-H. et al. (2012).....	65
Tabela 27 – Critérios propostos por Chen, F. (2012).	65
Tabela 28 – Critérios propostos por Grubisic (2014).....	66
Tabela 29 – Critérios propostos por Hidayanto et al. (2013).	67
Tabela 30 – Critérios propostos por Huiqun e Guang (2012).....	68
Tabela 31 – Critérios propostos por Kaur e Mahanti (2008).....	69
Tabela 32 – Critérios propostos por Mital e Pani e Ramesh (2014).....	70
Tabela 33 – Critérios propostos por Onut e Efendigil (2010).	71
Tabela 34 – Critérios propostos por Sharma e Parthasarathy (2014).	72
Tabela 35 – Critérios propostos por Perçin (2008).....	72
Tabela 36 – Critérios propostos por Tsai e Lin e Chen (2007).....	73
Tabela 37 – Critérios propostos por Salmeron e Lopez (2010).....	73
Tabela 38 – Critérios propostos por Ünal e Güner (2009).....	74
Tabela 39 – Critérios propostos por Wei e Chien e Wang (2005).	75
Tabela 40 – Critérios propostos por Agrawal e Finnie e Krishnan (2010).	76
Tabela 41 – Critérios propostos por Lin e Chen e Ting (2011).....	76

Tabela 42 – Critérios propostos por Teltumbde (2000).	77
Tabela 43 – Critérios propostos por Yazgan e Boran e Goztepe (2009).	78
Tabela 44 – Critérios propostos por Gurbuz e Alptekin e Alptekin (2012).	79
Tabela 45 – Critérios propostos por Hallikainen e Kivijarvi e Tuominen (2009)	80
Tabela 46 – Critérios propostos por Hui-ru e Na-na (2013).	81
Tabela 47 – Critérios propostos por Razmi e Sangari e Ghodsi (2009).	81
Tabela 48 – Critérios propostos por Zhou e Lv e Lu (2013).	82
Tabela 49 – Critérios propostos por Gomes e Costa e Souza (2011) e Gomes e Costa e Souza (2013).	83
Tabela 50 – Critérios propostos por Wang, Lin e Wang (2013).	84
Tabela 51 – Critérios propostos por Parthasarathy e Daneva (2014).	85
Tabela 52 – Critérios propostos por Kilic e Zaim e Delen (2015).	85
Tabela 53 – Critérios propostos por Chang, B. et al. (2015).	86
Tabela 54 – Critérios propostos por Kilic e Zaim e Delen (2014).	87
Tabela 55 – Critérios propostos por Park e Jeong (2013).	87
Tabela 56 – Critérios propostos por Lee e Kwak (2011).	88
Tabela 57 – Critérios propostos por Liao e Xu (2015).	88
Tabela 58 – Critérios propostos por Buyukozkan e Ruan (2008).	89
Tabela 59 – Critérios propostos por Olson (2007).	90
Tabela 60 – Critérios propostos por Castro et al. (2006).	90
Tabela 61 – Critérios propostos por Medeiros Jr. e Perez e Lex (2014).	92
Tabela 62 – Critérios propostos por Sen et al. (2009).	92
Tabela 63 – AHP é o método mais representativo.	94
Tabela 64 – Objetivos dos estudos na revisão da literatura.	96
Tabela 65 – Artigos identificados na Revisão Bibliográfica.	98
Tabela 66 – Quantidade de critérios e subcritérios por artigo.	101
Tabela 67 – Quantidade de critérios e subcritérios por artigo.	103
Tabela 68 – As fases em que cada artigo aplicou os critérios.	105
Tabela 69 – Quantidade e Percentual das fases.	107
Tabela 70 – Os quinze critérios mais frequentes na revisão bibliográfica.	127
Tabela 71 – Os cinco critérios mais frequentes na revisão bibliográfica após reclassificação.	128
Tabela 72 – Os seis critérios mais usados na seleção de <i>softwares</i> .	129
Tabela 73 – Categorias Iniciais para o critério <i>SOFTWARES</i> .	135
Tabela 74 – Categorias Iniciais para o critério <i>ADQUIRENTE</i> .	137
Tabela 75 – Categorias Iniciais para o critério <i>CONTRATO</i> .	138
Tabela 76 – Categorias Iniciais para o critério <i>FORNECEDOR</i> .	140
Tabela 77 – Categorias Intermediárias dos critérios propostos.	142
Tabela 78 – Categorias Finais com os critérios propostos.	143
Tabela 79 – Proposta de critérios para seleção de tecnologias de <i>EAI</i> .	145

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	16
1.1.	CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA	16
1.2.	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DA PESQUISA.....	20
1.3.	OBJETIVOS DA PESQUISA	20
1.3.1.	OBJETIVO GERAL.....	20
1.3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
1.4.	JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA.....	21
1.5.	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	22
1.6.	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	22
2.	REFERENCIAL TEÓRICO	24
2.1.	PESQUISA BIBLIOMÉTRICA	24
2.1.1.	DEFINIÇÃO DOS DESCRITORES DA PESQUISA.....	26
2.1.2.	DEFINIÇÃO DAS BASES DE DADOS ACADÊMICOS.....	27
2.1.3.	CONSTRUÇÃO DA METALINGUAGEM POR MOTOR DE BUSCA.....	29
2.1.4.	FORMAÇÃO DO BANCO DE DADOS INICIAL DA PESQUISA	29
2.1.5.	REFINAMENTO DA AMOSTRA E FORMAÇÃO DO PORTFÓLIO DE ARTIGOS.....	33
2.1.6.	QUANTIDADE DE ARTIGOS NO RECORTE TEMPORAL.....	35
2.1.7.	IDENTIFICAÇÃO DOS AUTORES COM MAIOR NÚMERO DE PUBLICAÇÕES.....	37
2.1.8.	IDENTIFICAÇÃO DOS PERIÓDICOS.....	38
2.1.9.	OS DEZ ARTIGOS MAIS ANTIGOS	38
2.1.10.	OS QUINZE ARTIGOS MAIS RECENTES	39
2.1.11.	OS QUINZE ARTIGOS MAIS CITADOS	40
2.2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	40
2.2.1.	INTEGRAÇÃO DE APLICAÇÕES EMPRESARIAIS - <i>EAI</i>	40
2.2.2.	SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO - ERP	51
2.2.3.	CONSOLIDAÇÃO DOS RESULTADOS DA LITERATURA CIENTÍFICA	94
2.2.4.	AQUISIÇÃO DE <i>SOFTWARE</i>	107
3.	MÉTODO DE PESQUISA	119
3.1.	PESQUISA BIBLIOMÉTRICA E REVISÃO DA LITERATURA	121
3.2.	MÉTODO E ANÁLISE DOCUMENTAL.....	124
4.	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	127
4.1.	IDENTIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS MAIS FREQUENTES NA REVISÃO DA LITERATURA 127	
4.2.	IDENTIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS MAIS FREQUENTES NA SELEÇÃO DE <i>SOFTWARE</i> 129	

4.3. IDENTIFICAÇÃO DOS SUBCRITÉRIOS MAIS FREQUENTES PARA OS CINCO CRITÉRIOS MAIS CITADOS.....	130
4.4. TRIANGULAÇÃO DOS CRITÉRIOS E SUBCRITÉRIOS	132
4.5. CATEGORIAS DE ANÁLISE.....	135
5. PROPOSTA DE CRITÉRIOS PARA A SELEÇÃO DE TECNOLOGIAS DE <i>EAI</i>	144
6. CONCLUSÕES E SUGESTÕES DE NOVAS PESQUISAS	148
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	151
APÊNDICES.....	162
APÊNDICE A - METALINGUAGEM POR BASE DE INDEXAÇÃO – CRITÉRIOS E <i>EAI</i>	162
APÊNDICE B - METALINGUAGEM PARA CADA BASE DE INDEXAÇÃO DE PERIÓDICOS	163
APÊNDICE C - QUANTIDADE DE ARTIGOS POR BASE DE INDEXAÇÃO DE PERIÓDICOS E POR BUSCA.....	169
APÊNDICE D - ARTIGOS EXCLUÍDOS EM DESALINHO COM O TEMA DA PESQUISA	173
APÊNDICE E - ARTIGOS EXCLUÍDOS POR ESTAR DESALINHADOS COM O TEMA DA PESQUISA	174
APÊNDICE F - ARTIGOS EXCLUÍDOS PELO IDIOMA	181
APÊNDICE G - ARTIGOS EXCLUÍDOS PELA INDISPONIBILIDADE	182
APÊNDICE H - RECLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS POR SEUS SIGNIFICADOS.....	185

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização do tema

Existem duas abordagens empregadas em função do negócio das organizações de acordo com Roztocki e Weistroffer (2015) para a expressão “integração de sistemas de informação”, a saber: *Enterprise Resource Planning (ERP)*; e *Enterprise Application Integration (EAI)*.

O *ERP* é um sistema para o planejamento de recursos empresariais, conhecido no Brasil como Sistemas Integrados de Gestão Empresarial (SIGE) ou Sistemas Integrados de Gestão (SIG). O *EAI* é a integração de aplicações empresariais ou integração de sistemas de informação.

As diferenças da integração fornecida pelo *ERP* e *EAI*, segundo Roztocki e Weistroffer (2015), é que a integração proporcionada pelo *ERP* tem por objetivo substituir a maior parte dos sistemas existentes na empresa (que não se interoperam ou integram); já a integração sinônimo do *EAI* combina o funcionamento dos diversos sistemas existentes usando *software* adicional que possibilite a integração das informações.

O conceito do *ERP* enquanto espinha dorsal da integração de sistemas nas empresas tem seus problemas: Sistemas *ERP* visam atender a maior parte das áreas funcionais, mas não todas, dentro de um ambiente corporativo. Essas áreas funcionais necessitam que sistemas antigos ou legados sejam mantidos em funcionamento para atender a especificidade do modelo de negócio da empresa. Li et al. (2013) afirmam que sistemas legados são: a) tudo o que não for ERP; b) potencialmente mais complexos de atualizar e customizar; c) geralmente mais antigos em funcionamento na corporação; e d) complexos devido às mudanças indispensáveis para garantir a longevidade do sistema.

Todos esses sistemas coabitam com o *ERP* e muitos deles processam informações necessárias aos *ERPs*, porém elas não se integram automaticamente. Mesmo as áreas funcionais atendidas pelo *ERP* podem ser atendidas de modo generalista. Dessa forma, para Chung e Tang e Ahmad (2011) as organizações não conseguem operar seus negócios controlados apenas pelo ERP, e, em tipos de negócios, existe a necessidade de sistemas que se concentrem mais em determinados aspectos, com um número maior de funcionalidades, portanto sistemas

mais especializados, como, por exemplo, sistemas especializados nas relações de colaboração com parceiros na cadeia de abastecimento – *Supply Chain Management* (SCM). Ou ainda sistemas especialistas no relacionamento com o cliente – *Customer Relationship Management* (CRM), no controle da produção – *Advanced Planning & Schedule* (APS), no ciclo de vida do produto – *Product Lifecycle Management* (PLM), entre outros.

Poucos são os ERPs que criam soluções específicas para determinado segmento dos setores da economia ou verticais de negócio. Alguns desses segmentos ganham a atenção, mas geralmente de poucos fornecedores de ERP, como, por exemplo, o setor da construção civil, que teve soluções específicas desenvolvidas no *ERP* nacional, de acordo com TOTVS (2015).

O sistema *ERP* pode não ser a escolha certa para todas as empresas de acordo com Davenport (2000), onde ele aponta as organizações que alteram simultaneamente seus Sistemas de Informação (SI), seus processos de negócios e sua estratégia de negócios, o *ERP* acaba engessando; e, nem todas as organizações conseguem fazê-las por uma série de restrições.

Mesmo considerando o *ERP* como primordial para a operação das organizações, de acordo com Roztock e Weistroffer (2015), o *ERP* evolui quando a integração de aplicações empresariais possibilita conectar aplicativos de negócios distribuídos dentro da organização com o *ERP*, uma vez que alguns desses aplicativos são facilitadores das necessidades específicas da empresa. Diante do exposto, parece evidente que a integração fornecida pelo *ERP* não é por si só suficiente frente aos cenários e às situações em que as empresas são submetidas e inseridas.

Principalmente empresas com presença global são submetidas a rápidas mudanças em seu ambiente de negócio, de modo que os processos de negócios precisam se adaptar rapidamente a novos requisitos. Logo, faz parte da estratégia da maioria das empresas, globalizadas ou não, enfatizar sempre a agilidade nos negócios, a troca de informação, a otimização de recursos, maior adaptabilidade e competitividade, a fim de facilitar as operações da organização, o planejamento de negócios e a tomada de decisão. Daí decorre a grande necessidade na integração de processos de negócio em uma organização. A importância em ter processos e/ou estruturas de negócios inter-relacionados ou integrados é tanto estratégica quanto

operacional para Anttila e Jussila (2013), uma vez que afetam os resultados das organizações, conferindo-lhes competitividade e sustentabilidade nos negócios.

Segundo Liu et al. (2005), através da integração dos vários tipos de aplicações empresariais atinge-se a integração dos processos de negócios. Na criação de ambientes de negócios integrados, o *EAI* desempenha papel crucial, pois possibilita conectar todos os aplicativos legados, uma vez que fornece ferramentas que permitem essa integração. Assim, para Martínez-Carreras e Jimenez e Skarmeta (2015), os dois conceitos que ganharam destaque na área de negócios foram: integração e interoperabilidade. O paradigma da integração tem evoluído buscando aumentar a eficiência e a confiabilidade e reduzir o tempo gasto na configuração das soluções de integração, de modo a reduzir o custo da mesma.

Muito embora facilite a integração de processos de negócios, a integração de aplicações empresariais de modo eficaz, e com qualidade, é uma tarefa desafiadora para muitas empresas, conforme He e Xu (2014), principalmente aquelas que dependem de sistemas de gestão de documento, sistemas de ciclo de vida de produtos instalados em diversos sites, sistemas de planejamento e execução da produção, sistemas para comércio exterior, entre outros. Parte do desafio se dá pelo desconhecimento de características do *EAI*, tais como: segurança, desempenho, documentação e implementação, variedade de padrões e especificações, tecnologias avançadas que são tendências.

Um projeto de *EAI* não é uma tarefa trivial nas organizações, para Hanson et al. (2015), devido: a) às aplicações a serem integradas serem operadas em diversas plataformas tecnológicas; b) a elas integrarem aplicações desenvolvidas em diversas linguagens de programação, tais como: C#, C++, Java, PHP, J2EE; c) aos vários tipos de aplicações que precisam ser integradas, aplicações de “caixinha” ou empacotadas, aplicações legadas, aplicações especializadas (CRM, SCM, PLM, APS), *Customer Information Control System (CICS)*, que é um monitor de transações para mainframe, *IMS Transaction Manager (IMS TM, ou IMS DC)*, que é outro gerenciador de transações, como o CICS e o Oracle Tuxedo; d) a essas aplicações estarem geograficamente distribuídas e com isso o fator segurança da informação interfere na complexidade; e) à cooperação e parceria entre empresas concorrentes que geram complexidade na integração dessas aplicações, pois muitas regras de negócios não podem ser expostas, mesmo considerando a parceria, e também a dificuldade da

integração devido a formatos e protocolos diferentes. Toda essa dificuldade se aplica também na escolha da tecnologia de *EAI* adequada para a realidade da organização.

O processo de aquisição de *software* nas empresas geralmente não possui critérios definidos, processos claros e estabelecidos e métodos para apoio à tomada de decisão. Em Nunes et al. (2010):

Os principais problemas apontados na pesquisa são a falta de gerenciamento, definições incompletas de requisitos, seleção inadequada de fornecedor e de processo de contratação, procedimento de seleção de tecnologia inadequado, falta de controle de mudança dos requisitos, contratos ineficientes, falta de comunicação, falta de processos adequados às necessidades da organização para a aquisição de *software*, falta de integração entre os processos de aquisição e de desenvolvimento e também a deficiência no processo de desenvolvimento.

A aquisição de *software* não sofre por falta de padrão, exemplo disso é o modelo específico para desenvolvimento de *software* que trata da aquisição por meio de terceiros, como os descritos no *Capability Maturity Model Integration (CMMI)* na parte *CMMI for Acquisition (CMMI-ACQ)*, voltado aos processos de aquisição e terceirização de bens e serviços. Para Koscianski et al. (1999):

As normas internacionais descrevem um modelo de qualidade, um processo de avaliação e alguns exemplos de métricas que podem ser utilizadas por organizações que pretendam fazer avaliação de produto de software.... As normas internacionais de avaliação de produto de software são recentes, algumas ainda em elaboração, e a compreensão completa do processo de avaliação exige a análise das duas famílias de normas, ISO/IEC 9126 (partes 1 a 4) e ISO/IEC 14598 (partes 1 a 6). A família ISO/IEC 14598 está organizada por diferentes objetivos de avaliação (ponto de vista do desenvolvedor, adquirente e avaliador independente). Sendo assim, a aplicação do modelo e processo definido nestas normas pode tornar-se complexa, principalmente para interessados que ainda não tiveram maior contato com o tema.

A referida norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), da *International Organization for Standardization (ISO)*, e da *International Electrotechnical Commission (IEC)*, NBR ISO/IEC 14598-4:2003 foi cancelada. Ela versava sobre Engenharia de *software* – Avaliação de produto. Parte 4: Processo para adquirentes. No Brasil existe o Modelo de Referência para Melhoria de Processo do *Software* Brasileiro (MPS-BR) da SOFTEX (2013), designada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) para atuar como gestora do MPS-BR. Esse modelo de referência SOFTEX (2013) é baseado na Norma Internacional ISO/IEC

12207:2008 e descreve um processo de aquisição de *software* e serviços correlatos.

1.2. Definição do Problema da Pesquisa

Diante do relato anterior, objetivando obter informações sobre os critérios para seleção de tecnologias *EAI* com enfoque no processo aquisitivo, no intuito de aprofundar os princípios e as práticas para aquisição de *software*, delinearam-se questões que direcionam e estruturam o estudo:

Na literatura científica, na pesquisa documental e na literatura técnica existem critérios para seleção das Tecnologias de *EAI*?

Os critérios usados na seleção de outros sistemas de informação (SI), ex.: ERP, são adequados para a escolha de tecnologias *EAI*?

Existem metodologias para avaliação, mais adequadas à seleção de SI?

Em que momento (seleção/aquisição, concepção, desenvolvimento, implantação, manutenção) do processo de avaliação o método foi empregado?

Existe especificação técnica ou norma técnica que direcione aos critérios de seleção para avaliação de *software*?

Existe especificação técnica ou norma técnica que direcione ao processo de aquisição de *software*?

Os critérios levantados na pesquisa bibliográfica e documental estão adequados ao processo de aquisição de sistemas de informação?

1.3. Objetivos da Pesquisa

A definição do objetivo geral e dos objetivos específicos tiveram como ponto de partida as perguntas da pesquisa.

1.3.1. Objetivo geral

Este trabalho tem por objetivo geral propor um conjunto de Critérios para a Seleção das Tecnologias de *EAI* com a finalidade de empregá-los no processo de aquisição de *software*.

1.3.2. Objetivos específicos

Dessa forma, entre os objetivos específicos são alinhados:

Identificar, na literatura científica e nas normas técnicas sobre critérios para a seleção de *software*, quais os critérios de seleção para aquisição de tecnologias de *EAI*.

Categorizar, os critérios mais frequentes presentes tanto na literatura científica, técnica ou empresarial.

1.4. Justificativa e Relevância da Pesquisa

A pretensão deste estudo é colaborar nos âmbitos:

1) Profissional: Colaborar com os profissionais da área de *EAI* na identificação dos critérios para a seleção de tecnologias usadas na integração de sistemas. Com isso, fornecer possibilidades para esses profissionais compreenderem melhor os critérios e, assim, poderem atuar de modo proativo desde a escolha da solução de *EAI*, onde esses profissionais são chamados a apoiar com sugestões dos critérios a serem analisados até com sugestões de melhorias pós-implantação das soluções de *EAI*, ou de validação e verificação das manutenções, ou de atualizações e correções a serem aplicadas.

2) Acadêmico: Propor uma abordagem que não seja exclusivamente técnica sobre a integração de sistemas e que considere critérios relevantes à tomada de decisão no processo aquisitivo de *software*. Logo, a junção dos conceitos *ERP* e *EAI*, aliada ao método de análise multicritério reconhecido não apenas no meio acadêmico, possibilitará em futuros estudos contribuir com a literatura existente sobre os critérios para a seleção de tecnologias *EAI* fazendo uso de algum método de análise multicritério. Os estudos sobre os métodos de análise multicritério já apresentaram numerosas contribuições no apoio ao processo decisório.

3) Corporativo: Contribuir para que seja assimilada a exata dimensão do *EAI* na otimização dos processos de negócio das organizações e, sobretudo, propor um conjunto de critérios empregados na seleção das tecnologias. E, de certo modo, dar a noção dos critérios que são críticos na escolha da solução de *EAI*, que interferem diretamente no processo de tomadas de decisão, o que facilitará futuras decisões nas organizações.

O tema proposto é pouco investigado. E, devido a sua importância para as organizações que objetivem reduzir barreiras em projetos de integração de sistemas, num contexto que envolva pontos de vista diferentes, estudos que busquem avaliar critérios e apoiar à tomada de decisão, são necessários.

A quantidade pequena de estudos comprova que, embora exista o interesse em estudar *EAI* com uso de algum método de análise multicritério, existe uma carência em estudos dessa natureza, demonstrando e validando a originalidade e relevância dessa proposta de pesquisa.

1.5. Delimitação da Pesquisa

A revisão da literatura, base desta pesquisa conceitual, foi realizada em artigos disponíveis nas bases de periódicos CAPES (*Scopus* e *Web of Science*) e *SCIELO*, buscando, assim, a visão de autores nacionais e estrangeiros. Foi realizada no primeiro semestre de 2015. O recorte temporal na pesquisa bibliográfica abrangeu o período de 2000 a 2015. A origem dos artigos e registros técnicos é oriunda de documentos nacionais e internacionais, tendo-se priorizado a seleção de textos em inglês e português.

1.6. Estrutura do Trabalho

A revisão teórica e a análise documental estão organizadas neste trabalho de acordo com a seguinte estrutura.

Introdução – Apresenta a descrição do problema, os objetivos, a originalidade e a relevância deste trabalho e a delimitação do mesmo.

Revisão da Literatura – Introduz os conceitos básicos sobre *EAI*, ERP, critérios, métodos multicritério de apoio à decisão, normas sobre qualidade de *software* e processo de aquisição de *software*. O exame dos referenciais teóricos, apresentado na revisão da literatura sobre os critérios usados com algum método MCDA, bem como a identificação e a consolidação dos critérios relevantes à seleção de *software* serviram de base para a proposta dos critérios para a seleção de tecnologias de *EAI* com enfoque no processo de aquisição de *software*. Neste capítulo está a contribuição da necessária fundamentação teórica para solução do problema apresentado.

Metodologia – Discrimina os procedimentos metodológicos utilizados neste trabalho, combinando a pesquisa bibliográfica e pesquisa documental na coleta de dados, e a análise documental para demonstrar os resultados encontrados.

Discussão dos Resultados – Os resultados obtidos são expostos e analisados e apresentam a triangulação de alguns critérios identificados na revisão da literatura com critérios obtidos na análise documental, sendo essa análise comparativa uma etapa para a apresentação da proposta dos critérios para a seleção de tecnologias de *EAI* com enfoque no processo de aquisição de *software*. Essa proposta foi apresentada com os critérios categorizados de acordo com a metodologia de análise documental em três níveis: Inicial, Intermediário e Final, bem como as descrições de cada critério, sem prejuízo da abordagem encontrada na revisão da literatura com estrutura de níveis hierárquicos com critérios e subcritérios (árvore de critério).

Proposta de Critérios para a Seleção de Tecnologias de EAI – Contém os critérios levantados na literatura científica e normas técnicas, categorizadas em três níveis: Inicial, Intermediário e Final.

Conclusões e Sugestões de Novas Pesquisas – Contém as conclusões onde são feitas as considerações finais do trabalho e as propostas de continuidade de estudos com sugestões para trabalhos futuros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. PESQUISA BIBLIOMÉTRICA

Durante esse estudo foi realizada uma busca inicial na bibliografia empregando a combinação CRITÉRIOS e *EAI*. Nessa busca, a amostra foi resultado da pesquisa sobre artigos indexados nas bases de dados acadêmicas *Scopus* ELSEVIER (2015) e *Web of Science* THOMSON REUTERS (2015). As bases foram acessadas através do Portal de Periódicos Capes CAPES (2015), abrangendo todos os anos disponíveis em cada base.

A definição da metalinguagem consta no APÊNDICE A - METALINGUAGEM POR BASE DE INDEXAÇÃO – CRITÉRIOS E *EAI*, onde se observa o uso de aspas duplas para os conceitos compostos por duas ou mais palavras; os sinônimos dos conceitos foram incluídos via conector booleano “OR” bem como a regionalização dos conceitos, isto é, a diferenciação do idioma também fez uso do conector booleano “OR”, embora nesse caso o idioma Português é insignificante para a busca nessas bases.

O resultado da pesquisa retornou trinta e dois artigos distribuídos de acordo com a lógica booleana da busca, sendo quatorze artigos na base de dados *Scopus* e dezoito na *Web of Science*. Essa massa bruta inicial sofreu alterações, uma vez que o software para gerenciamento de bibliografia, identifica artigos repetidos e sugere que haja intervenção humana para mesclá-los. Isso ocorre porque o mesmo artigo pode aparecer em bases de indexação diferentes. Foi realizado esse tratamento, que resultou em vinte e três artigos.

Uma rápida verificação sobre os artigos restantes buscou analisar se estavam alinhados com o tema, pelo título e resumo dos mesmos, onde foi realizado outro descarte conforme APÊNDICE D - ARTIGOS EXCLUÍDOS EM DESALINHO COM O TEMA DA PESQUISA. O crivo humano é importante neste momento devido à importância de algum artigo útil ao propósito deste trabalho.

Após essas etapas de saneamento resultaram nove artigos. Ao considerar apenas os artigos que foram publicados até JULHO/2015 viáveis à leitura inicial; foram excluídos os seguintes artigos por não estarem disponíveis no banco de dados:

A Case Study on EAI Implementation for Enterprise Process Integration:Focusing on EAI Project in Deakyo Co; A Framework for Service-oriented

Architecture Adoption in e-Banking: the Case of Banks from a Transition and a Developed Economy; Development of the EAI Solution Selection Criteria : Focused on the case of KRA; Distribution Channel Integration Strategy by Web-service System: Case-based Exploratory Study; Extending the enterprise: An evaluation of ERP and EAI technologies within a case study organisation; Investigating success factors in enterprise application integration: a case-driven analysis.

Assim, foram selecionados três artigos que comporão o embasamento teórico deste trabalho: 1) *Facilitating enterprise application integration adoption: An empirical analysis of UK local government authorities*; 2) *Investigating factors influencing local government decision makers while adopting integration technologies (IntTech)*; 3) *IT innovation adoption in the government sector: Identifying the critical success factors*.

Uma vez que a quantidade de artigos retornados não é significativa, a estratégia da pesquisa foi alterada, passando a considerar métodos de análise multicritério. O foco da pesquisa não foi alterado, isto é, buscou-se conhecer os critérios utilizados e, cientes de que a análise multicritério baseia-se exclusivamente em critérios, usou-se MCDA junto com *ERP* e *EAI*.

Uma segunda busca foi realizada na base *SCOPUS*, com as seguintes palavras-chave: *"Enterprise Resource Planning" OR ERP AND "Multiple Criteria Decision Making" OR MCDM AND "Enterprise Application Integration" OR EAI*, sem que tenha retornado um único artigo.

Buscando validar, uma terceira busca foi realizada com as palavras-chave: *"Multiple Criteria Decision Making" OR MCDM AND "Enterprise Application Integration" OR EAI*, e ainda *"Fuzzy Analytic Hierarchy Process" OR FAHP AND "Enterprise Application Integration" OR EAI*, e tampouco houve registros retornados, isto é, nenhum artigo indexado.

Observa-se, portanto, que não há estudos que faça a integração dos conceitos *EAI*, *MCDA* e *ERP*, na base *SCOPUS*, e tampouco nas demais bases de periódicos referenciadas na pesquisa bibliométrica a seguir, na qual não foi encontrado nenhum estudo, no Brasil, que tratasse desse assunto.

2.1.1. Definição dos descritores da pesquisa

A busca pelo referencial teórico concentrou-se em tecnologias de integração, quer seja o *ERP*, quer o *EAI*, mas que, em algum momento do estudo, fosse usado um método de análise multicritério. Dessa forma, a pesquisa foi realizada sobre os termos *ERP*, *EAI* e *MCDA* (*MULTIPLE CRITERIA DECISION ANALYSIS*), com enfoque na identificação dos critérios utilizados na seleção de um sistema de informação (*ERP*, *EAI*, etc.).

Após definidas as palavras-chave, usou-se os conectores booleanos e a aplicação da lógica para o refinamento nos resultados obtidos. A estratégia aplicada foi a de especializar ao máximo a pesquisa usando os conectores “E” – “AND” de modo a vincular uma palavra-chave à outra, restringindo a pesquisa para que retorne apenas artigos que contenham as palavras em questão. O uso dos conectores “OU” – “OR” torna a pesquisa aberta para retornar artigos que tenham qualquer uma das palavras-chave; isso, por si só, explica amostras pequenas ou grandes. Nesse estudo foi aplicado o conector “OU” apenas para sinônimos e diferenças idiomáticas, por exemplo: *MCDA* OR "Multicriteria Decision Aid" OR "Multiple Criteria Decision Analysis" OR *MCDM* OR "Multicriteria Decision Making" OR "Multi-criteria Decision Making" OR *AMD* OR "Auxílio Multicritério à Decisão", uma vez que todas versam sobre o mesmo assunto.

A abertura da pesquisa não considerou o uso do conector “OU” e sim a combinação dos conceitos entre si. Logo, como a combinação *MCDA* E *ERP* E *EAI* revelou-se muito restritiva, as combinações dos termos foram de dois em dois. Exemplificando a primeira busca *MCDA* E *ERP*, na segunda busca *MCDA* E *EAI* e assim sucessivamente, de modo a manter o máximo de especialização na pesquisa possível. A busca por *MCDA* OU *ERP* OU *EAI* possibilita os mesmos resultados de três buscas cada uma com apenas um dos conceitos.

A busca pelos três conceitos obrigatórios (*MCDA* e *ERP* e *EAI*) não retornaram artigos. De início já foi descartada a possibilidade de considerar o uso do conector “OU” entre os termos *MCDA*, *EAI* e *ERP*, evitando assim uma pesquisa muito aberta. Uma vez que a pesquisa possibilitaria os mesmos resultados de três buscas cada uma com apenas um dos conceitos, optou-se por combinar na primeira busca *MCDA* E *ERP*, na segunda busca *MCDA* E *EAI* e na terceira busca *ERP* E *EAI*, de modo a manter o máximo de especialização na pesquisa possível.

O intuito principal da pesquisa é a identificação de critérios, e, neste caso, leituras anteriores direcionaram para a busca de estudos que aplicasse os métodos de Auxílio Multicritério à Decisão, uma vez que estão ancorados nos critérios. A dedução é que em todos os estudos publicados onde um método multicritério foi empregado haveria uma relação de critérios, o que levou essa pesquisa a usar as seguintes combinações booleanas: MCDA e *ERP* e *EAI*; MCDA e *ERP*; MCDA e *EAI*; BORDA e *ERP*; BORDA e *EAI*; CONDORCET e *ERP*; CONDORCET e *EAI*; COPELAND e *ERP*; COPELAND e *EAI*; ELECTRE e *ERP*; ELECTRE e *EAI*; PROMETHEE e *ERP*; PROMETHEE e *EAI*; REGIME e *ERP*; REGIME e *EAI*; MACBETH e *ERP*; MACBETH e *EAI*; TOMASO e *ERP*; TOMASO e *EAI*; ZAPROS e *ERP*; ZAPROS e *EAI*; THOR e *ERP*; THOR e *EAI*; TODIM e *ERP*; TODIM e *EAI*; VIKOR e *ERP*; VIKOR e *EAI*; TOPSIS e *ERP*; TOPSIS e *EAI*; VIP ANALYSIS e *ERP*; VIP ANALYSIS e *EAI*; VDA e *ERP*; VDA e *EAI*; MAUT e *ERP*; MAUT e *EAI*; SMART e *ERP*; SMART e *EAI*; ANP e *ERP*; ANP e *EAI*; AHP e *ERP*; AHP e *EAI*.

A seleção de artigos que sejam apropriados à formulação da argumentação teórica é um processo complexo, dada a imensa quantidade de artigos científicos versando sobre o mesmo assunto, como também a quantidade de revistas científicas que os publicam, além da quantidade expressiva de base de dados de indexação de artigos disponíveis atualmente.

Por ser uma etapa fundamental para as pesquisas e também para a produção de textos acadêmicos, a escolha dessas bases devem seguir algum critério. O primeiro deles é o alcance, uma vez que a CAPES disponibiliza o acesso às várias bases de indexação de artigos através do portal de Periódico Capes, proporcionando uma abrangência ímpar à pesquisa. Em consequência disso, a profusão de artigos é imensa, garantindo assim uma boa representatividade. Entretanto, essa também é uma limitação da pesquisa, uma vez que não considerou todas as bases de indexação disponíveis.

Algumas bases são especializadas em áreas do conhecimento; logo, é importante pesquisar em bases que abranjam todas as áreas do conhecimento científico. Assim, a escolha da base *SCOPUS* deu-se em função desse critério, pois ela é na atualidade a maior base de dados de acordo com Moed (2009).

2.1.2. Definição das bases de dados acadêmicos

A amostra foi resultado da pesquisa sobre artigos indexados nas bases de dados acadêmicas *Scopus* ELSEVIER (2015), *Web of Science* THOMSON REUTERS (2015), e *Scielo* SCIELO (2015). As duas primeiras foram através do Portal de Periódicos Capes CAPES (2015) e a *SCIELO* foi no seu respectivo endereço, todas realizadas no primeiro semestre de 2015, tendo sido atualizadas pela última vez em 16 de setembro de 2015, abrangendo todos os anos disponíveis em cada base. A base *SCIELO* tem forte representatividade no Brasil, justificando a escolha.

Foi imposto nas buscas um filtro por tipo de documento para que retornasse artigos, desconsiderando todos os demais tipos de documentos existentes nessa base, tais como livros, teses e seções de livros. O escopo desse trabalho restringe-se a artigos publicados em periódicos, visando uma revisão da literatura mais atual.

Considerando o uso das várias bases de indexação de artigos e os problemas que isso acarretaria para a catalogação, foi utilizado um *software* de catalogação para minimizar as dificuldades nesse processo. Foi utilizado o *software* *ZOTERO* Roy Rosenzweig Center for History and New Media (2015), que é um aplicativo com a finalidade de coletar, organizar, citar e compartilhar suas fontes de pesquisa, disponível para Windows, Mac e Linux, e também através dos Navegadores de Internet Mozilla Firefox e Google Chrome. *Zotero* é um projeto do Centro de História e Novas Mídias Roy Rosenzweig da Universidade George Mason.

A amostra da pesquisa obteve mil e setenta e nove referências bibliográficas, conforme Tabela 1, porém, nas bases onde se foi possível (*Scopus* e *Web of Science*), foi aplicado o filtro para que retornasse apenas artigos, evidenciando quinhentos e quinze artigos elegíveis para a proposta desse trabalho.

Tabela 1 – Quantidade de referências bibliográficas por base de indexação

BASE	Quantidade Referências	Quantidade Artigos
Total <i>Scopus</i>	669	301
Total <i>Web of Science</i>	398	202
Total <i>Scielo</i>	12	12
Total	1079	515

2.1.3. Construção da metalinguagem por motor de busca

A metalinguagem dos motores de busca possibilita a interpretação correta dos objetivos do pesquisador pelos buscadores das bases de indexação de artigos, porém, em cada base, o buscador tem um comportamento distinto; logo, o conhecimento desta estrutura para construção da metalinguagem de cada buscador é importante.

No APÊNDICE B - METALINGUAGEM PARA CADA BASE DE INDEXAÇÃO DE PERIÓDICOS, foi evidenciado a metalinguagem desse estudo, onde se observa que, nos conceitos compostos por duas ou mais palavras, foram usadas as aspas duplas; os sinônimos dos conceitos foram incluídos via conector booleano “OR” bem como a regionalização dos conceitos, isto é, a diferenciação do idioma também fez uso do conector booleano “OR”, embora nesse caso o idioma Português é insignificante para a busca nessas bases.

A quantidade de referências bibliográficas retornadas por busca e por base de indexação está elencada no APÊNDICE C - QUANTIDADE DE ARTIGOS POR BASE DE INDEXAÇÃO DE PERIÓDICOS E POR BUSCA, e também foram destacadas as quantidades referentes a artigos das referências retornadas na busca, uma vez que essa é uma condição de exclusão.

2.1.4. Formação do banco de dados inicial da pesquisa

Inicialmente foram selecionados quinhentos e quinze artigos como resultado da pesquisa. Na Tabela 2 tem-se a quantidade de artigos distribuídos de acordo com a lógica booleana (termos) da busca, bem como as bases de dados de indexação de artigos pesquisadas.

Tabela 2 – Quantidade de artigos por base de dados e por termo usado.

BASE	BUSCA	Qtde Artigos
<i>Scielo</i>	MCDA e ERP	1
<i>Scielo</i>	BORDA e ERP	3
<i>Scielo</i>	REGIME e ERP	1
<i>Scielo</i>	ANP e ERP	1
<i>Scielo</i>	AHP e ERP	6
Scielo	Subtotal	12
<i>Scopus</i>	MCDA e ERP	34
<i>Scopus</i>	MCDA e EAI	1
<i>Scopus</i>	ELECTRE e ERP	1
<i>Scopus</i>	PROMETHEE e ERP	1
<i>Scopus</i>	REGIME e ERP	52
<i>Scopus</i>	REGIME e EAI	2
<i>Scopus</i>	MACBETH e ERP	2
<i>Scopus</i>	TODIM e ERP	1
<i>Scopus</i>	VIKOR e ERP	3
<i>Scopus</i>	TOPSIS e ERP	9
<i>Scopus</i>	SMART e ERP	42
<i>Scopus</i>	SMART e EAI	3
<i>Scopus</i>	ANP e ERP	26
<i>Scopus</i>	ANP e EAI	1
<i>Scopus</i>	AHP e ERP	58
<i>Scopus</i>	AHP e EAI	2
<i>Scopus</i>	ERP e EAI	63
Scopus	Subtotal	301
<i>Web of Science</i>	MCDA e ERP	22
<i>Web of Science</i>	MCDA e EAI	1
<i>Web of Science</i>	BORDA e ERP	2
<i>Web of Science</i>	PROMETHEE e ERP	2
<i>Web of Science</i>	REGIME e ERP	39
<i>Web of Science</i>	REGIME e EAI	1
<i>Web of Science</i>	MACBETH e ERP	1
<i>Web of Science</i>	VIKOR e ERP	3
<i>Web of Science</i>	TOPSIS e ERP	7
<i>Web of Science</i>	SMART e ERP	16
<i>Web of Science</i>	SMART e EAI	1
<i>Web of Science</i>	ANP e ERP	23
<i>Web of Science</i>	ANP e EAI	1
<i>Web of Science</i>	AHP e ERP	54
<i>Web of Science</i>	AHP e EAI	1
<i>Web of Science</i>	ERP e EAI	28
Web of Science	Subtotal	202

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os termos de maior representatividade podem indicar os métodos amplamente empregados, bem como o sistema de informação *EAI* ou *ERP*. Considerando a quantidade de artigos – sem levar em conta a disponibilidade dos mesmos no Portal Capes.

Aproximadamente dezoito por cento trata dos assuntos *ERP* e *EAI*, conforme apresentado na Tabela 3, sobre os quais observa-se a íntima relação dos assuntos, mas em grande parte com um foco técnico, quase nunca buscando a contribuição dos mesmos para agilidade dos processos de negócios empresariais.

Tabela 3 – Quantidade de artigos por termo.

BUSCA	QTDE	PERCENT.
AHP e ERP	118	22,91 %
REGIME e ERP	92	17,86 %
ERP e <i>EAI</i>	91	17,67 %
SMART e ERP	58	11,26 %
MCDA e ERP	57	11,07 %
ANP e ERP	50	9,71 %
TOPSIS e ERP	16	3,11 %
VIKOR e ERP	6	1,17 %
BORDA e ERP	5	0,97 %
SMART e <i>EAI</i>	4	0,78 %
REGIME e <i>EAI</i>	3	0,58 %
PROMETHEE e ERP	3	0,58 %
MACBETH e ERP	3	0,58 %
AHP e <i>EAI</i>	3	0,58 %
MCDA e <i>EAI</i>	2	0,39 %
ANP e <i>EAI</i>	2	0,39 %
TODIM e ERP	1	0,19 %
ELECTRE e ERP	1	0,19 %
Total	515	100 %

Fonte: Elaborado pelo autor.

A quantidade insignificante de estudos sobre *EAI* que combine algum método de análise multicritério, não superior a um por cento do total de artigos, pode sinalizar a carência de pesquisas sobre o assunto.

De quinhentos e quinze artigos da pesquisa bibliométrica, cerca de vinte e três por cento versam sobre *ERP* e AHP (*AHP* - *Analytic Hierarchy Process* ou Processo Analítico Hierárquico) e dez por cento sobre *ERP* e ANP (*ANP* - *Analytic Network Process* ou Processo de Análise em Rede), trazendo resultados importantes sobre a

priorização dos critérios para escolha / implantação / manutenção do ERP. Há que se considerar que o método ANP, é uma variação do método AHP, ambos elaborados por Saaty (2013). Ao somar os resultados de AHP e ANP combinados com o termo ERP, a representatividade chega a aproximadamente trinta e quatro por cento dos artigos.

As bases de periódicos com maior representatividade e com a abrangência necessária são *Scopus* e *Web of Science* como se observa na Tabela 4.

Tabela 4 – Quantidade de artigos por bases de indexação de periódicos.

Base	Total
<i>Scopus</i>	301
<i>Web of Science</i>	202
<i>Scielo</i>	12
Total Geral	515

Fonte: Elaborado pelo autor.

A base *Scielo*, devido a sua pouca representatividade, conforme se observa na Figura 1, é uma base que não tem uma relevância significativa para ser monitorada no decorrer da pesquisa.

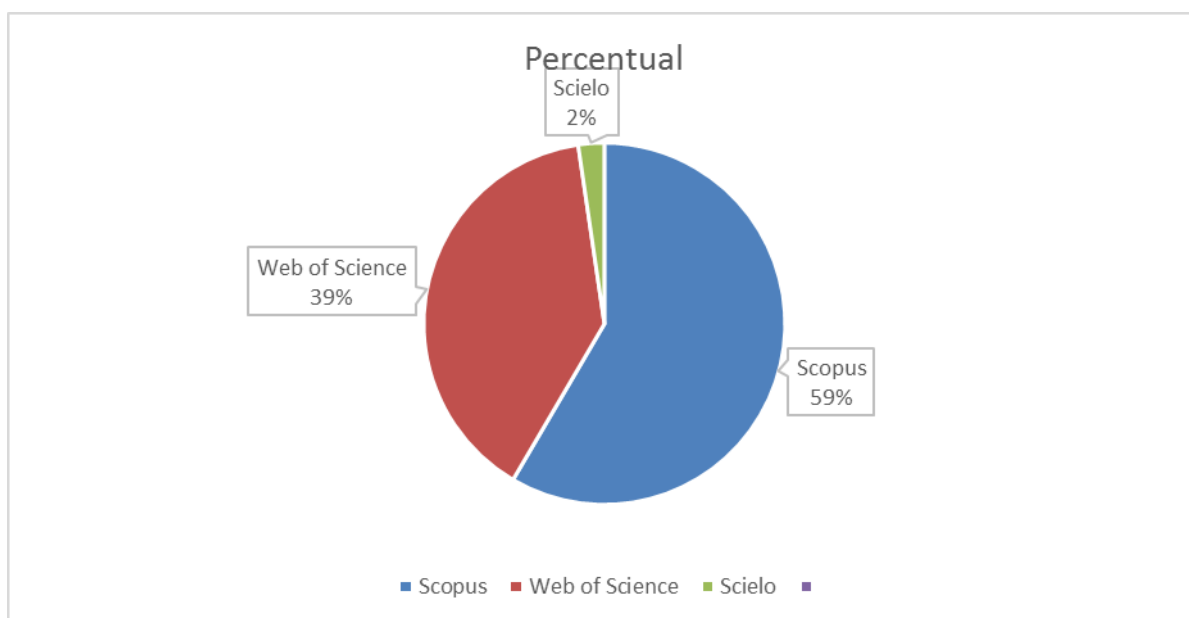


Figura 1 - Representatividade percentual das Bases de Indexação de Periódicos.
Fonte: Elaborado pelo autor.

2.1.5. Refinamento da amostra e formação do portfólio de artigos

Essa massa bruta inicial sofreu alteração uma vez que o próprio aplicativo *Zotero* identifica artigos repetidos e sugere que haja intervenção humana para mesclá-los. Isso ocorre porque o mesmo artigo pode aparecer em bases de indexação diferentes. Foi realizado esse tratamento que resultou em trezentos e quarenta e seis artigos.

Embora nas definições da amostra da pesquisa tenha sido imposto o filtro por tipo de documento somente artigos, alguns registros identificados pelo aplicativo *Zotero* como sendo livros, teses e seções de livros, foram removidos. Esse descarte passou por crivo humano, pois poderia ter algum artigo útil ao propósito desse trabalho. Destes, dois chamaram a atenção e poderão futuramente servir de consulta para aprofundamento da pesquisa. São eles: 1) *Extending the enterprise: An evaluation of ERP and EAI technologies within a case study organisation*; e 2) *Using Multiple Criteria Decision Analysis to aid the selection of Enterprise Resource Planning software: A case study*. Foram removidas seis referências identificadas como parte de livros, evidenciados na Tabela 5.

Tabela 5 – Livros, parte de livros removidos.

Relação Artigos Excluídos pelo Tipo de Documento	Tipo
<i>Addition of Duddingtonia flagrans chlamydospores to the concentrate feed can improve the successful of control measures against strongyle infection in horses</i>	book
<i>Extending the enterprise: An evaluation of ERP and EAI technologies within a case study organisation</i>	book
<i>Future internet enterprise systems: A flexible architectural approach for innovation</i>	book
<i>Integration of supply chain management and logistics: development of an electronic data interchange for SAP servers</i>	book
<i>Using Multiple Criteria Decision Analysis to aid the selection of Enterprise Resource Planning software: A case study</i>	book
<i>Enterprise application integration - Future revisited?</i>	bookSection

Fonte: Elaborada durante a pesquisa.

Realizou-se outro descarte dos artigos escritos nos idiomas chinês, alemão e francês devido à dificuldade dos pesquisadores com esses idiomas. A relação dos artigos descartados está no APÊNDICE F - ARTIGOS EXCLUÍDOS PELO IDIOMA,

no total de vinte e três referências bibliográficas. É importante ressaltar que uma boa parte do catálogo inicial não possuía idioma.

A etapa de verificação dos trezentos e dezessete artigos restantes, para saber se estavam alinhados com o tema proposto, através da análise do título e resumo, resultou no descarte de cento e sessenta e nove referências que podem ser encontradas no APÊNDICE E - ARTIGOS EXCLUÍDOS POR ESTAR DESALINHADOS COM O TEMA DA PESQUISA. Essa leitura é fundamental devido à importância da identificação de artigos úteis ao propósito desse trabalho; e, porque que mesmo artigos que não estavam alinhados com o tema, foram úteis para apoiar no embasamento teórico.

O refinamento da amostra finaliza com a verificação de disponibilidade das cento e quarenta e oito referências na amostra. Esse procedimento foi realizado pesquisando cada referência individualmente em todos os motores usados na busca, e, nesse caso, partiu-se da base de menor representatividade (Scielo), seguida da base com maior representatividade (Scopus), finalizado na terceira base (Web of Science). Os artigos que não estavam disponíveis em uma base, mesmo não constando na pesquisa inicial para as demais bases, eram novamente pesquisados pelos títulos nas outras bases.

Com esse procedimento constatou-se alguns casos de sucesso, onde na base em que o artigo apareceu na pesquisa bibliográfica não estava disponível, porém estava em base de indexação que não havia retornado na pesquisa bibliográfica inicial.

Nessa fase apareceram outros artigos disponíveis que, devido ao alinhamento com o tema, foram incluídos a saber: PRIORITIZATION OF ENTERPRISE RESOURCE PLANNING SYSTEMS CRITERIA: FOCUSING ON CONSTRUCTION INDUSTRY; THE APPLICATION OF AHP IN BIOTECHNOLOGY INDUSTRY WITH ERP KSF IMPLEMENTATION; UTILIZAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA - AHP PARA A SELEÇÃO DE UM SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO - ERP; A ESCOLHA DE UM SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO EMPRESARIAL - ERP ATRAVÉS DO MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA - AHP; ABORDAGEM ESTRATÉGICA PARA A SELEÇÃO DE SISTEMAS ERP UTILIZANDO APOIO MULTICRITÉRIO À DECISÃO (2011 E 2013).

Desse modo foram identificados setenta e cinco artigos disponíveis, incluindo

seis artigos que não constavam na pesquisa inicial, e setenta e nove artigos indisponíveis que constam no APÊNDICE G - ARTIGOS EXCLUÍDOS PELA INDISPONIBILIDADE. Dos setenta e cinco artigos na leitura completa, verificou-se que apenas cinquenta e oito estavam completamente alinhados com a proposta da pesquisa conforme Tabela 65.

Na busca inicial na base *Web of Science* e *Scielo* retornou o artigo: *Avaliação da importância relativa dos critérios para a seleção de Sistemas Integrados de Gestão (ERP) para uso em empresas da construção civil*. Porém, na base *Scopus* ele foi identificado como: *Evaluation of the importance of criteria for the selection of Integrated Management Systems (ERP) for use in civil construction companies*. Portanto, todos resultados consideraram um único artigo, mesmo que na nomenclatura fornecida anteriormente na Tabela 65 foram citados separadamente.

2.1.6. Quantidade de artigos no recorte temporal

a. Cronologia da produção

O refinamento da pesquisa resultou em cinquenta e sete artigos que foram analisados na revisão da literatura. Desse modo, temos um recorte temporal compreendido entre 2000 e 2015.

Tabela 6 – Quantidade de Artigos por Ano.

ANO	QTDE
2015	4
2014	6
2013	9
2012	8
2011	4
2010	4
2009	9
2008	5
2007	2
2006	1
2005	2
2004	1
2002	1
2000	1

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se na Tabela 6, um interesse crescente nos últimos anos, sendo que os anos 2009 e 2013 possuem a maior frequência de publicações sobre o tema abordado.

b. Ciclos de produção

A evolução da produção científica nos termos pesquisados fica evidente quando usada a escala cronológica.



Figura 2 - Artigos da pesquisa por ano de publicação.
Fonte: Elaborado pelo autor.

A distribuição de registros na Figura 2, em relação ao ano de publicação, demonstra-se que:

- O ano de 2000 possui o artigo mais antigo indexado na base;
- há dois ciclos de produção mais significativos nos períodos:
 - 2008 – 2010
 - 2011 – 2015

2.1.7. Identificação dos autores com maior número de publicações

A Tabela 7 contém os autores com mais de um artigo indexado nas bases pesquisadas e que fazem parte da amostra. Não foi realizada qualquer distinção entre autor e coautor; assim, nessa tabela os artigos são distribuídos quanto a sua autoria.

Tabela 7 – Quantidade de Artigos por Autor.

Autores	Qtde
Helder Gomes Costa	5
Mirian Picinini Méxas	3
Oswaldo Luiz Gonçalves Quelhas	3
Dursun Delen	2
J.-Y. Kuo	2
Alberto De	2
Gabriel Gonzaga de Souza	2
Medeiros Jr	2
Carlos Francisco Simões Gomes	2
Raphael de Brito Oliveira dos Santos	2
Gilberto Perez	2
S. Rouhani	2
Selim Zaim	2
Sérgio Lex	2
Huseyin Selcuk Kilic	2
Y.-C. Chen	2

Fonte: Elaborado pelo autor.

Há que se fazer referências à dificuldade quanto à identificação exclusiva do autor. Cada periódico, cada base de indexação de artigos, cada *software* de bibliografia, tem uma forma específica de denominar ou abreviar o nome do autor. É possível que o mesmo autor seja identificado de várias formas. Essa é uma questão não resolvida e interfere diretamente nas métricas.

Existem iniciativas como Orcid ORCID (2015) e ENAGO (2015) que fornecem um identificador digital para distinguir os pesquisadores, porém ainda não amplamente empregados. Destaca-se os autores com mais produções científicas sobre o tema pesquisado. A atenção deve ser maior para que, em buscas posteriores, esses autores sejam considerados. São eles: Helder Gomes Costa; Mirian Picinini Méxas; e Oswaldo Luiz Gonçalves Quelhas.

2.1.8. Identificação dos periódicos

Para os artigos, foi apresentado na Tabela 8 os periódicos e suas representatividades em relação à quantidade de artigos publicados em cada um. Foi omitido nessa tabela os periódicos que retornaram um artigo apenas.

Tabela 8 – Quantidade de Artigos por Periódico.

Periódicos	Qtde. Artigos
Expert Systems with Applications	7
Journal of Enterprise Information Management	3
Applied Soft Computing	2
Business Process Management Journal	2
Computers in Industry	2
Decision Support Systems	2
Gestão & Produção	2
International Journal of Advancements in Computing Technology	2
International Journal of Production Economics	2

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.1.9. Os dez artigos mais antigos

Alguns autores acreditam na possibilidade da identificação de “escolas do pensamento” com propostas antagônicas ou com particularidades diferentes, selecionando os artigos mais antigos e os mais recentes. O número dez não segue nenhum critério e não influencia resultados desse trabalho. Foram selecionados dez artigos mais antigos de autores diferentes entre os artigos da amostra:

A framework for evaluating ERP projects; 2000; A. Teltumbde.

Selecionando uma aplicação de Tecnologia da Informação com enfoque na eficácia: um estudo de caso de um sistema para PCP; 2002; Tamio Shimizu.

Information integration and information strategies for adaptive enterprises; 2002; T. Evgeniou.

Enterprise transforming initiatives; 2003; E. Parker.

The impact of enterprise application integration on information system lifecycles; 2003; P.E.D. Love.

Enterprise integration with ERP and EAI; 2003; S. Hong.

Assessing risk in ERP projects: Identify and prioritize the factors; 2004; M.-T. Lin.

Logistics information systems - An analysis of *software* solutions for supply chain co-ordination; 2005; B. Szekely.

An AHP-based approach to *ERP* system selection; 2005; M.-J.J. Wang.

An AHP-based methodology to rank critical success factors of executive information systems; 2005; I. Herrero.

2.1.10. Os quinze artigos mais recentes

O número quinze não segue nenhum critério e não influencia resultados desse trabalho. Foram selecionados quinze artigos mais recentes de autores diferentes entre os artigos da amostra:

Using quality function deployment to conduct vendor assessment and supplier recommendation for business-intelligence systems; 2015; Chih-Hsuan Wang.

Selecting "The Best" *ERP* system for SMEs using a combination of ANP and PROMETHEE methods; 2015; Dursun Delen.

Using *Fuzzy* Analytic Network Process to assess the risks in enterprise resource planning system implementation; 2015; Gwo-Hshiung Tzeng.

Approaches to manage hesitant *fuzzy* linguistic information based on the cosine distance and similarity measures for HFLTSS and their application in qualitative decision making; 2015; Zeshui Xu.

Investigating factors influencing local government decision makers while adopting integration technologies (IntTech); 2015; Ali Ziaee Bigdeli.

ERP in clouds or still below; 2014; I. Grubisic.

Customer requirements based *ERP* customization using AHP technique; 2014; M. Daneva.

Development of a hybrid methodology for *ERP* system selection: The case of Turkish Airlines; 2014; Dursun Delen.

Determining *ERP* customization choices using nominal group technique and analytical hierarchy process; 2014; Srinarayan Sharma.

Determinants of choice of semantic web based *Software as a Service*: An integrative framework in the context of e-procurement and ERP; 2014; Ram Ramesh.

Demand and support for enterprise applications integration in Nigeria; 2014; Osamudiamen Owens-Ibie.

Using analytic network for selection of enterprise resource planning systems (erp) aligned to business strategy; 2014; Alberto De.

Facilitating enterprise application integration adoption: An empirical analysis of UK local government authorities; 2013; Muhammad Mustafa Kamal.

Abordagem estratégica para a seleção de sistemas *ERP* utilizando apoio multicritério à decisão; 2013; Helder Gomes Costa.

Framework for measuring *ERP* implementation readiness in small and medium enterprise (SME): A case study in software developer company; 2013; Y.G. Sucahyo.

2.1.11. Os quinze artigos mais citados

O grau de relevância do artigo entende-se, nesse trabalho, como a quantidade de citação. Foi considerada a quantidade de citação para a escolha dos dez artigos mais relevantes sobre os termos da pesquisa, evidenciados na Tabela 9.

Tabela 9 – Os dez artigos mais citados.

Artigo; Autor	Qtde Citações
An AHP-based approach to <i>ERP</i> system selection; M.-J.J. Wang.	246
A framework for evaluating <i>ERP</i> projects; A. Teltumbde.	144
Fuzzy AHP-based decision support system for selecting <i>ERP</i> systems in textile industry by using balanced scorecard; Ufuk Cebeci.	121
Assessing risk in <i>ERP</i> projects: Identify and prioritize the factors; M.-T. Lin.	119
The impact of enterprise application integration on information system lifecycles; P.E.D. Love.	87
Evaluation of <i>software</i> development projects using a <i>fuzzy</i> multi-criteria decision approach; Da Ruan.	71
An AHP-based methodology to rank critical success factors of executive information systems; I. Herrero.	67
An <i>ERP software</i> selection process with using artificial neural network based on analytic network process approach; Kerim Goztepe.	46
Developing a practical framework for <i>ERP</i> readiness assessment using <i>fuzzy</i> analytic network process; Reza Ghodsi.	44
Evaluation model of business intelligence for enterprise systems using <i>fuzzy</i> TOPSIS; M. Jafari.	41

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.2.1. Integração de aplicações empresariais - *EAI*

Estudos com enfoque na gestão sobre integração de sistemas de informações empresariais em detrimento do enfoque técnico são observados nos autores Özdemir e Simonetti e Jannelli (2015), que analisaram os fatores críticos de sucesso relacionados com a integração da cadeia de fornecimento (*SCI – Supply Chain Integration*). Resultados revelaram como fator de maior criticidade a confiabilidade e como fator de menor importância o baixo preço.

Em 2004, para o *EAI* consórcio, de acordo com Tamimi e Mirza (2011), aproximadamente setenta por cento das falhas de projetos de *EAI* foram devido a subcritérios de gestão tais como prazos estimados incorretamente, orçamentos insuficientes e falta de entrega do serviço esperado. Após uma década, observaram os autores que as organizações ainda enfrentam problemas em seus projetos de integração por não abordarem os critérios de forma adequada.

Em Kamal e Alsudairi (2009), avaliaram-se os fatores que influenciam a adoção de *EAI* em autoridades governamentais, fazendo uso do método AHP, uma vez que o uso de tecnologias de integração de aplicações empresariais, na integração sistemas de informação heterogêneos, tem sido perseguido por várias organizações públicas que, de acordo com os autores, têm sido lentas em adotá-las como também por organizações privadas que conseguiram expandir significativamente suas capacidades em uma cadeia de processos ininterruptos.

Os autores indicaram o uso de cinco critérios e vinte e um subcritérios, evidenciados na Tabela 10, para avaliar e priorizar os fatores que influenciam a adoção *EAI* em organizações públicas ou governamentais através da hierarquia analítica de processo (AHP), concluindo, a partir das descobertas empíricas, que a maioria dos fatores tem influenciado o processo de tomada de decisão para a adoção de *EAI*.

Tabela 10 – Critérios propostos por Kamal e Alsudairi (2009).

Critérios	Subcritérios
Financeiro	Custo
Financeiro	Retorno sobre o investimento
Organizacional	Barreiras
Organizacional	Benefícios
Organizacional	Capacidade de gestão
Organizacional	Centralização
Organizacional	Formalização
Organizacional	Tamanho
Pressão	Conhecimento do mercado
Pressão	Massa crítica
Pressão	Projeto campeão
Pressão	Satisfação dos cidadãos

Suporte	Apoio da maior autoridade administrativa
Suporte	Apoio da alta administração
Suporte	Suporte de TI
Tecnológico	Infraestrutura de TI
Tecnológico	Conhecimento do pessoal de TI
Tecnológico	Quadro de avaliação
Tecnológico	Riscos tecnológicos
Tecnológico	Segurança e privacidade de dados
Tecnológico	Sofisticação da TI

Fonte: Adaptado de Kamal e Alsudairi (2009).

Para Kamal et al. (2015) existe a necessidade de estudos sobre os critérios usados na adoção de tecnologias da integração e corrobora com o entendimento sobre a importação da proposta desse trabalho. Expuseram os autores duas escolas diferentes do pensamento: a primeira, com poucas pesquisas a partir da perspectiva organizacional, com critérios tais como benefícios, custos e barreiras. A segunda, na perspectiva da atitude do ser humano e de seus aspectos comportamentais na tomada de decisão, analisando a influência da atitude e comportamento no contexto da tomada de decisão, apontando para fatores como personalidade, percepção, atitude em relação a riscos, ética e valores, tendo por objeto a aptidão da alta gerência com enfoque na composição psicológica de um indivíduo no momento da decisão sobre a adoção de tecnologias de *EAI*.

Em Laurindo et al. (2002), é possível perceber o valor agregado ao *ERP* ao usar *EAI* para integrar informações de um módulo de Planejamento e Controle da Produção (PCP):

A implantação do módulo de PCP, neste primeiro momento, reveste-se do caráter de um sistema de valor adicionado direto, pois fornecerá uma base transacional (a execução e o controle da programação), além de fornecer informações adicionais antes não disponíveis, tornando possíveis análises mais aprofundadas e mais rápidas de questões relativas ao mix de produtos e ao uso da capacidade e de atendimento ao mercado. O enquadramento como DSS ou como MIS foi discutido, mas não foi considerado o mais adequado, pois há um problema operacional a ser resolvido (a programação) antes de ser melhorado o processo decisório. Contudo, superada essa dificuldade, o aspecto de sistema de apoio à decisão tende a ser de maior importância.

Nesse estudo, os autores avaliaram onze critérios para selecionar um sistema para PCP, com emprego do método AHP sem uma hierarquia de critérios, uma vez que havia apenas um nível nos critérios analisados. Porém, o estudo foi realizado em duas etapas, sendo a primeira etapa com os primeiros sete critérios evidenciados na Tabela 11 e a segunda etapa com os critérios restantes, sendo que apenas o critério custos se repetiu nas duas etapas.

Tabela 11 – Critérios propostos por Laurindo et al. (2002).

Critério	Subcritérios
Qualidade dos produtos	Não foram usados.
<i>Design</i> dos produtos	
Assistência técnica	
Rapidez no lançamento de produtos novos	
Custos	
Mix de produtos	
Prazo de entrega	
Padronização	
Satisfação do Usuário	
Alinhamento Estratégico com a Área de Negócio	
Alinhamento Estratégico com a Corporação	

Fonte: Adaptado de Laurindo et al. (2002).

A dificuldade em obter informações confiáveis, devido à fragmentação das informações em diversos sistemas que acarreta inconsistências e redundâncias, pode ser um dos grandes empecilhos às tomadas de decisão, mas ainda existem barreiras setoriais de acesso a essas informações, quer por falta de alçada, quer por desconhecimento de que as mesmas existam, ou seja, não há visibilidade da informação. Nesse contexto, as organizações somam esforços para integrar e padronizar seus sistemas, ou fazendo uso de sistemas de gestão adequados a diversas áreas da organização, ou na integração dos sistemas corporativos, *EAI*. Estes, por sua vez, trazem consigo a multiplicidade de linguagens, plataformas, etc. bastante característico dos *softwares*.

Chen, Y.-C. et al. (2012) usaram para avaliar o projeto de *EAI* entre o *ERP* e o sistema *MES - Manufacturing Execution System* os métodos *Fuzzy Delphi Method (FDM)*, *Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP)* e *Vlsekriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR)*. Com dezessete subcritérios e três critérios (Custo, Processo e Tempo), elencados na Tabela 12, concluíram que o indicador de custo é o mais importante indicador na integração de sistemas. Esse artigo analisou a falta de integração entre sistemas, com a transferência de informações manualmente do MES para ERP, frente à integração dos dois sistemas por meio de uma *interface* uniforme e em uma rede local no mesmo *site*, obtendo-se a informação imediatamente no chão de fábrica e aumentando o desempenho da operação da empresa. Analisaram ainda a integração pela *internet* ligando *sites* diferentes, concluindo que essa é a melhor maneira de *EAI* e que a segunda melhor é a integração em um único *site*; e a pior é a estratégia manual.

Tabela 12 – Critérios propostos por Chen, Y.-C. et al. (2012).

Critérios	Subcritérios
Custo	Aumentar o lucro
Custo	Melhorar a utilização dos ativos
Custo	Reduzir a perda de informações a produtividade anormal
Custo	Reduzir custos
Custo	Reduzir <i>Work in Proccess (WIP)</i>
Processo	Conversão de dados estáticos ou dinâmicos
Processo	Melhorar a qualidade do produto
Processo	Melhorar o fluxo de informações
Processo	Melhorar o processo de produção
Processo	Melhoria do processo de trabalho
Processo	Reduzir o número anormal de <i>setups</i>
Tempo	Fornecer informações precisas em tempo real
Tempo	Reduzir a conversão de documentos
Tempo	Reduzir o tempo de ciclo de produção
Tempo	Reduzir o tempo de entrada de dados
Tempo	Reduzir o tempo entre início e término
Tempo	Reduzir o tempo resolvendo problemas

Fonte: Adaptado de Chen, Y.-C. et al. (2012).

A carência existente em saber quais critérios devem ser analisados na integração de sistemas, ou a dificuldade de priorização dos mesmos nos projetos de integração, provoca expressivo aumento nos custos de implantação, visto que na maioria dos projetos são custos variáveis e de significativa expressão no custo total

do projeto. Esse aumento no custo do projeto pode impactar diretamente no prazo de entrega e na qualidade da entrega do serviço, pois a identificação do problema nem sempre é repentina e, com alguma frequência, constata-se que tal identificação se dá de maneira lenta e gradual.

Projetos de *EAI* entre sistemas complementares e o *ERP* podem não ter foco apenas no custo, conforme Kuo e Chen e Lin (2012), que empregaram o método AHP para calcular os pesos de seis critérios (funcionalidades ou módulos do *MES*) com alguns módulos do *ERP*, conforme Tabela 13.

Nos módulos dos *ERP*, foram selecionados os módulos de *Sales and Distribution Module (SDM)* ou Módulo de Vendas e Distribuição, *Manufacturing Module (MM)* ou Módulo de Controle de Materiais e o *Financial Management Module (FMM)* ou Módulo de Administração Financeira.

No sistema *MES*, foram selecionados o *Statistical Process Control (SPC)* ou Controle Estatístico do Processo, o *Equipment Management System (SEM)* ou Sistema de Gestão de Equipamentos, o *Equipment Preventive Maintenance System (EPM)* ou Sistema de Manutenção, o *Work in Process Tracking (WIP)* ou Produto em Elaboração, o *Production Scheduling System (PSS)* ou Sistema de Agendamento de Produção e o *Material Management System (MMS)* ou Sistema de Gestão de Materiais.

Concluíram que há uma alta demanda de integração dos módulos de vendas e distribuição do *ERP* com o sistema de gestão de materiais - *MES*. Para fazer julgamento e avaliação laboratorial, aplicou-se o método DEMATEL para clarificar a relação entre os critérios e o método ANP a fim de calcular os pesos de critérios dos módulos do *ERP* e *MES*.

Tabela 13 – Critérios propostos por Kuo e Chen e Lin (2012).

Critérios	Subcritérios
EMS	Não foram usados.
EPM	
MMS	
PSS	
SPC	
WIP	

Fonte: Adaptado de Kuo e Chen e Lin (2012).

O contexto atual do mercado com suas exigências tais como a redução de custos e maior eficiência em busca da lucratividade, o aumento da qualidade dos produtos e serviços, a diminuição do ciclo de vida dos seus produtos e a maior produtividade, obriga as organizações a serem mais ágeis frente aos constantes desafios e mais flexíveis e dinâmicas perante as quebras frequentes de paradigmas organizacionais onde a inovação passa a ser a tônica, obrigando estas a alterarem seus processos de negócios.

Tudo passa pela agilidade organizacional na otimização de processos de negócios frente às mudanças do mercado, uma vez que essas mudanças impactam nas estratégias da empresa com o mercado (clientes, fornecedores, acionistas) e, para isso, a capacidade de mudar da organização é colocado à prova constantemente, pois não basta mudar, é preciso ser ágil na mudança para que a organização cresça e se mantenha competitiva. Algumas vezes a mudança é drástica no redesenho de estratégias, de valores e, conseqüentemente, dos processos de negócios.

Liang e Li (2008) afirmam que o *MES*, devido a sua capacidade de melhorar a produção e desempenho dos negócios e aumentar a vantagem competitiva para as empresas, pode trazer não só benefícios e oportunidades potenciais, mas também reduzir os custos e riscos potenciais. O método AHP foi usado para fundamentar a decisão em relação à quatro critérios e vinte e cinco subcritérios, evidenciados na Tabela 14, visando a seleção de projetos MES para um fabricante de camisolas na China.

Tabela 14 – Critérios propostos por Liang e Li (2008).

Critérios	Subcritérios
Benefícios	Capacidade - capacitação de funcionários
Benefícios	Capacidade - Maior utilização de equipamentos
Benefícios	Custos de consumo de energia
Benefícios	Custos de operação
Benefícios	Custos de retrabalho e sucata
Benefícios	Qualidade - Redução de falhas
Benefícios	Serviços - flexibilidade
Benefícios	Serviços de entrega
Benefícios	Tempo - Ciclo de Produção
Benefícios	Tempo - Entrada de dados

Custos	Custos de Atualização
Custos	Custos de Implantação
Custos	Custos de Manutenção
Custos	Custos de <i>software</i>
Custos	Custos de Treinamento
Custos	Custos dos sistemas existentes
Oportunidades	Aumento na participação do mercado
Oportunidades	Produção Ágil
Oportunidades	ROI mais rápido / tempo de retorno
Riscos	Atraso no Tempo
Riscos	Estouro no Orçamento
Riscos	Tecnologia - compatibilidade
Riscos	Tecnologia - confiabilidade
Riscos	Tecnologia - flexibilidade
Riscos	Tecnologia - Usabilidade

Fonte: Adaptado de Liang e Li (2008).

Se por um lado o mercado exige agilidade das organizações, por outro é necessário romper vários entraves tecnológicos de modo que possibilite a obtenção de mais agilidade. Esse rompimento começa por seus ambientes computacionais heterogêneos, onde coabitam uma grande variedade de sistemas desenvolvidos em diferentes linguagens para diversas plataformas (sistemas operacionais e *hardware*), usando distintos bancos de dados.

A quantidade exponencial de sistemas de informação dentro de uma organização, desenvolvidos para objetivos específicos de cada um dos setores, já é um fator que prejudica sua agilidade, uma vez que exige certa interoperabilidade e integração das informações que não existe, pois estão fragmentadas em cada sistema.

As organizações que iniciam a integração de seus sistemas nem sempre a fazem de maneira adequada e muitas vezes observa-se a ausência de especificação, a falta de clareza dos atores envolvidos, as mudanças frequentes destes sem refletir nas integrações existentes, a falta de manutenção da integração quando um sistema que provê determinada informação é substituído, ou quando a área responsável por gerar determinada informação deixa de ter essa responsabilidade.

Além disso, existe o impacto no custo operacional da empresa, diminuindo sua eficiência devido ao custo de manutenção desses sistemas, custo de atualização dos mesmos, e o que é pior, custo no tempo para se obter informações confiáveis para a tomada de decisão que muitas vezes são integradas por sistemas de inteligência de negócios.

Na avaliação dos sistemas de inteligência de negócios – BI (*Business Intelligence*) Rouhani e Ghazanfari e Jafari (2012) empregaram a técnica *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) Fuzzy* para selecionar, avaliar e adquirir sistemas corporativos que proporcionem o melhor ambiente de apoio à decisão com sistemas de inteligência nos negócios.

A avaliação levou em consideração trinta e quatro critérios, discriminados na Tabela 15, que são característicos de sistemas de BI. Segundo os autores, o método TOPSIS, aliado com a lógica *fuzzy*, proporciona respostas a questões subjetivas próprias do ambiente de negócios, cheio de incertezas.

Tabela 15 – Critérios propostos por Rouhani e Ghazanfari e Jafari (2012).

Critérios	Subcritérios
Agente inteligente	Não foram usados.
Alarmes e avisos	
Canal dispositivos móveis	
Canal E-mail	
Canal web	
Combinação de experiências	
Consciência ambiental	
<i>Data warehouses</i>	
Decisão <i>fuzzy</i>	
Exportar relatórios para outros sistemas	
Ferramentas de análises financeiras	
Ferramentas de MCDM	
Ferramentas e metodologia de Classificação por grupo (<i>groupware</i>)	
Gráficos visuais	
Grupo de tomada de decisão	
Importação de dados de outros sistemas	
Modelagem de conhecimento da situação	
Modelo de Prototipação dinâmico	
Modelo de prototipação evolucionária	
Modelos de simulação	
Modelos flexíveis	

Multi-Agente	
OLAP	
Painel / Recomendar	
Precisão e acurácia da análise	
Problema de agrupamento	
Raciocínio para conhecimento	
Raciocínio para trás e para frente	
Satisfação das partes interessadas	
Simulação de risco	
Sumarização	
Técnica de aprendizagem	
Técnica de otimização	
Técnicas de mineração de dados	

Fonte: Adaptado de Rouhani e Ghazanfari e Jafari (2012).

Wang, C.-H. (2015) usou o desdobramento das funções de qualidade para realizar a avaliação e recomendação de fornecedores de BI, empregou *fuzzy* Delphi para agregar as dezenas funções de fornecedores de BI; em seguida, *fuzzy* DEMATEL para reconhecer as causalidades entre os critérios de comercialização e atributos técnicos dos sistemas, finalizando com emprego de *fuzzy* AHP para priorizar ou recomendar o melhor sistema de BI. O estudo empregou doze critérios e cinco subcritérios, conforme Tabela 16.

Tabela 16 – Critérios propostos por Wang, C.-H. (2015).

Critérios	Subcritérios
ETL (extração, transformação, carga)	Interface homem-computador; Consulta Negócios e relatórios; Análise de negócios e simulação; Bases de dados e armazém de dados; Mineração de dados e estatísticas
Visualização de dados (painéis e medidores)	
Compatibilidade e integridade de dados	
Manutenção e recuperação de dados	
Monitoramento e gerenciamento de desempenho	
Regressão estatística	
Previsão Temporal	
Associação de afinidade	
Montar blocos de conhecimento automaticamente	
Classificação supervisionada	
Extração de características e seleção	
Causalidade raciocínio e diagnósticos corporativos	

Fonte: Adaptado de Wang, C.-H. (2015).

Em sistemas de informação (SI) ou sistemas empresariais (ES), a falta de visibilidade sobre quais critérios devem ser analisados e a falta de priorização desses

critérios tendem a reduzir a eficiência dos projetos não apenas em projetos de *ERP* ou qualquer outro sistema EIS, como é o caso do *EAI* que carece de literatura com esse tipo de abordagem, uma vez que a farta literatura existente trata de modo tecnicista a implantação de soluções de *EAI*.

Salmeron e Herrero (2005) propuseram a utilização do método AHP para definir prioridades nos fatores críticos de sucesso relacionados com os sistemas de informação executiva (EIS), com três critérios e oito subcritérios elencados na Tabela 17.

Tabela 17 – Critérios propostos por Salmeron e Herrero (2005).

Critérios	Subcritérios
Recursos Humanos	Interesse dos usuários
Recursos Humanos	Equipe de SIE competente e equilibrado
Recursos Humanos	Apoio do executivo patrocinador
Informação e Tecnologia	Necessidade da informação certa
Informação e Tecnologia	<i>Hardware</i> e <i>Software</i> adequados
Interação do Sistema	Sistema flexível e sensível
Interação do Sistema	Velocidade do desenvolvimento de protótipo
Interação do Sistema	Sistema sob medida

Fonte: Adaptado de Salmeron e Herrero (2005).

Enterprise Systems (ES) ou sistemas empresariais são, de acordo com Akre e Rajan e Nasser (2013), pacotes de *software* comerciais que prometem integração de toda a informação que flui através da organização, desde informações financeiras e contábeis, passando pelas informações de clientes, até suprimentos e logística de informação.

Na última década a implantação de tais sistemas foi uma das atividades de mudança organizacional mais difundida, de acordo com os autores, e o exemplo de sistemas empresariais mais usados foi o ERP, que responde por trinta por cento de todas as principais atividades de mudança organizacional atualmente. Estimativas sugerem que a adoção de *ERP* é tão alta quanto setenta e cinco por cento entre as médias e grandes empresas industriais, sessenta por cento entre as empresas de serviços e até oitenta por cento entre as quinhentas maiores empresas da lista Fortune.

2.2.2. Sistemas integrados de gestão - ERP

Na década de 1960 a necessidade de controlar estoque fez surgir os primeiros sistemas que evoluíram na década de 1970 para o que ficou conhecido como sistemas de Planejamento das Necessidades de Material (*Material Requirement Planning - MRP*). Na década de 1980 surgiu a segunda geração do MRP, o MRP II, sendo que sua evolução foram os Sistemas Integrados de Gestão Empresarial - *ERP* já na década de 1990, de acordo com Silva e Ávila (2014). Ainda de acordo com os autores, teoricamente o *ERP* deveria integrar todos os processos das áreas funcionais, padronizando práticas de negócios.

a. ERP no mundo

Uma pesquisa realizada por Jacobson et al. (2007) demonstrou pelo total da receita em milhões de dólares que, no ano de 2006, os fornecedores de *ERP* com maior representatividade eram SAP e Oracle, com faturamento representando sessenta e dois por cento do total do mercado, conforme Tabela 18.

Tabela 18 – Principais fornecedores de *ERP* - Mercado Mundial - 2006

Posição	Empresa	Receita (Milhões USD)	Percentual
1	SAP	11753	41,00%
2	Oracle	6044	21,00%
3	Infor	2114	7,00%
4	Sage Group	1830	6,00%
5	Microsoft	996	3,00%

Fonte: Adaptado de Jacobson et al. (2007)

O relatório completo “*Software de Gestão - ERP - Estudos de Mercados*” (2008), conforme Figura 3, publicado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e pela Escola Superior de Propaganda e *Marketing* (ESPM), trouxe as principais empresas do mercado global que corroboram com os dados anteriores em relação à proporção dos maiores fornecedores.

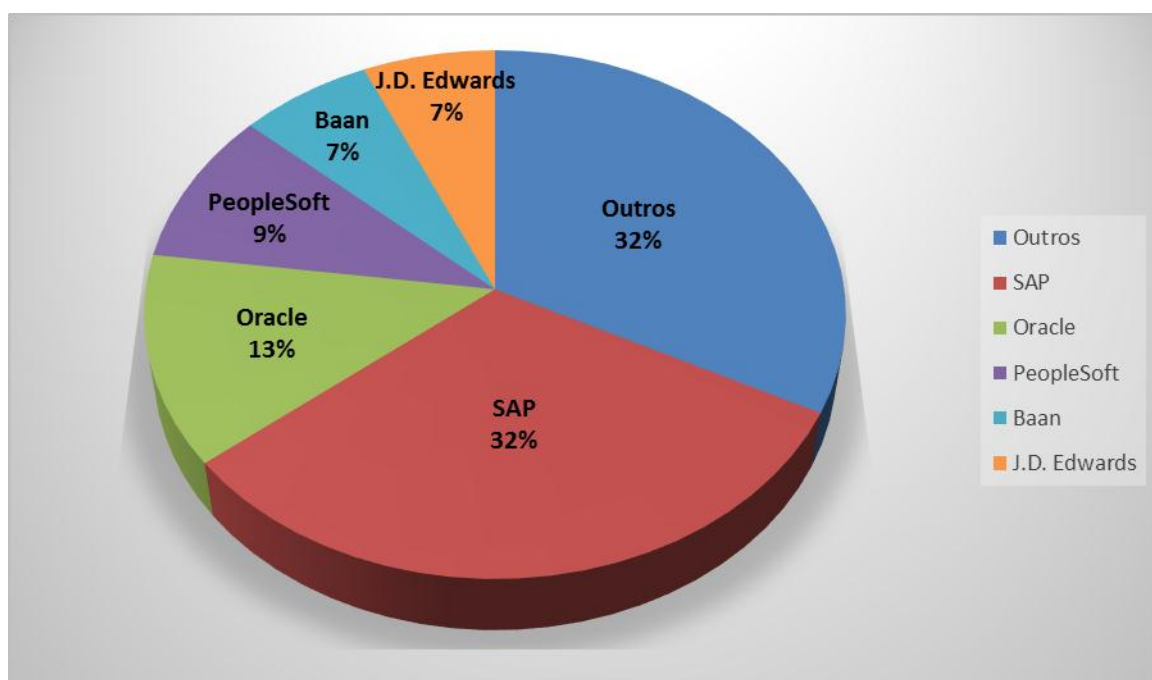


Figura 3 - Principais fornecedores de *ERP* - Mercado Mundial – 2007. Fonte: Adaptado de ABES, Mercado Brasileiro de *Software*, 2007, op. Cit.

O Gartner, uma empresa de consultoria líder em pesquisa de tecnologia da informação no mundo (autointitulada), possui uma metodologia específica para classificar os ERPs como se pode comprovar em HESTERMANN e PANG e MONTGOMERY (2012), classificando os ERPs no que eles denominam de Quadrante Mágico, que visa fornecer um posicionamento gráfico de quatro tipos de provedores de tecnologia:

No quadro a) líderes estão colocados os ERPs que executam bem a visão atual a que se propõem e estão bem posicionados para o futuro tecnológico, e nesse quadro encontra-se o *ERP SAP Business All-in-One*.

No quadro b) visionário estão os ERPs que entendem para onde o mercado vai ou possuem uma visão para mudar as regras do mercado, mas que ainda não as executam tão bem, e nesse quadro encontra-se o *Oracle E-Business Suite*.

No quadro c) Players de Nicho estão os ERPs que obtêm sucesso ao se concentrar num segmento pequeno do mercado ou estão fora de foco do mercado.

No quadro d) desafiantes estão os ERPs que executam bem e podem dominar um grande segmento do mercado, mas não demonstram uma compreensão da direção do mercado.

Um relatório recente elaborado pela *Panorama Consulting Solutions* (2015), sobre o mercado de ERP, que consolida informações coletadas no *site* da *Panorama Consulting*, entre fevereiro de 2014 e fevereiro 2015, e pela empresa de pesquisa Mint Jutras, entre dezembro de 2014 e março 2015, com quinhentos e sessenta e dois entrevistados pretendendo refletir o mercado de *ERP* ao longo dos últimos cinco anos, concluíram que o custo médio de implementações de *ERP* tem sido aproximadamente de seis milhões e cem mil dólares, com uma duração média de aproximadamente dezesseis meses.

De acordo com esse relatório, aproximadamente cinquenta e oito por cento excederam os orçamentos previstos no projeto de implantação e sessenta e cinco por cento tiveram o cronograma de implantação com atrasos significativos, e apenas cinquenta e três por cento das organizações alcançaram ao menos cinquenta por cento dos benefícios mensuráveis que eles previam obter com o novo ERP.

b. ERP no Brasil

Na busca por conhecer a participação dos fornecedores de ERPs no mercado brasileiro, foram compilados os resultados de MEIRELLES (2010), MEIRELLES (2011), MEIRELLES (2012), MEIRELLES (2013), MEIRELLES (2014) e MEIRELLES (2015), com informações sobre os sistemas *ERP* mais usados no Brasil, obtidos nas pesquisas realizadas anualmente via Fundação Getúlio Vargas (FGV), que mensura a quantidade de empresas no Brasil que utilizam soluções de ERP, conforme se observa na Figura 4.

TENDÊNCIAS DE ERP's NO BRASIL

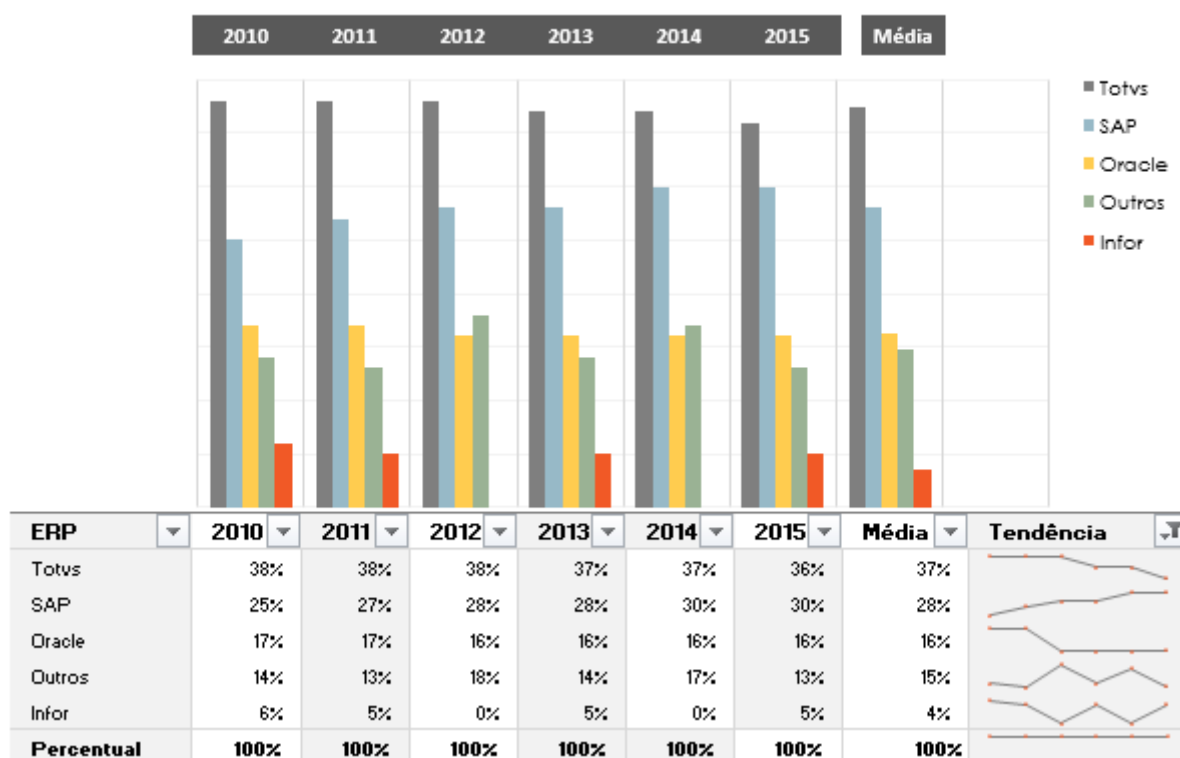


Figura 4 - Participação dos fornecedores de *ERP* nos últimos 5 anos - Brasil.
 Fonte: Elaborado pelo autor, consolidação de dados obtidos em MEIRELLES (2010), MEIRELLES (2011), MEIRELLES (2012), MEIRELLES (2013), MEIRELLES (2014) e MEIRELLES (2015).

Percebe-se uma variação da Infor em 2012 e 2014 com zero por cento, sendo que em 2011, 2013 e 2015 a mesma tinha cinco por cento de participação no mercado brasileiro. Observa-se que essa pesquisa é usada pelos próprios fornecedores de *ERP* conforme as informações da SAP à imprensa, baseando-se na 25ª Pesquisa e salientando que a pesquisa não mede o volume de vendas, de acordo com Coen (2014).

O mercado brasileiro de *ERP* está maduro e estável, e pesquisas realizadas pela fundação Getúlio Vargas não mostram grandes alterações no cenário dos grandes *players*. Nota-se que em cinco anos a Oracle variou de dezessete por cento seu *market-share* para dezesseis por cento, a Totvs de trinta e oito por cento para trinta e seis por cento, a SAP de vinte e cinco por cento para trinta por cento e os demais de vinte por cento para dezessete por cento, mostrando exatamente a

estratégia da SAP no Brasil que vendeu muito o SAP B1 para médias empresas, o que lhe proporcionou três por cento do *share* dos outros ERPs existentes, além de ter tirado espaço da Oracle e da Totvs, exatamente um por cento de cada.

Para Tamimi e Mirza (2011), o *ERP* tem o objetivo de melhorar a interação e cooperação entre todos os departamentos da organização, tais como finanças, recursos humanos, compras, produção, vendas e estoques. Outro fator mencionado é que os ERPs tradicionalmente possuíam um enfoque em otimização dos processos empresariais internos (planejamento, controle e monitoramento), ou seja, ele é uma resposta às necessidades de integração entre os vários aplicativos setoriais legados que não trocavam informações entre si.

Porém, ainda de acordo com Tamimi e Mirza (2011), as soluções de *ERP* falharam em fornecer um substituto funcional completo para todos os sistemas legados. As empresas que tentaram fazê-lo comprovaram ser insustentáveis o custo e o tempo demandados para a substituição de todos os sistemas legados. Outro fator relegado a segundo plano foi a possibilidade de interação do *ERP* com aplicações externas autônomas e heterogêneas, o que cada vez mais tornou-se necessário para atender a complexidade dos processos de negócios, novos tipos de negócios que surgiram, a especificidade de cada país.

Em consonância com esse entendimento, o relatório da Panorama Consulting Solutions (2015) constatou que no ano de 2014 os projetos de implantação bem-sucedidos representam sessenta e três por cento e, em 2015, esse percentual foi de cinquenta e oito por cento. Dos respondentes, vinte e um por cento consideraram seu projeto um fracasso, o que representa um aumento de cinco por cento frente ao ano anterior, e outros vinte e um por cento podem não ter investido tempo adequado na seleção de *software*, ou ter identificada a justificativa para tal projeto, ou ter realizadas as medições dos benefícios com auditorias pós-implementação.

O Brasil é um exemplo do fato apresentado por Tamimi e Mirza (2011), sobre a integração do *ERP* com outras aplicações externas. O advento da NF-e Nota Fiscal Eletrônica precisou de um módulo que os ERPs de grandes fabricantes mundiais não implementaram ou demoraram muito para desenvolver e entregar. Esse espaço ficou disponível para novas empresas locais que desenvolveram módulos de NFe e integraram com esses ERPs. Duas empresas que exploram esse mercado foram Mastersaf e Synchro.

A contabilidade e a área fiscal são dois exemplos de áreas no Brasil que não são atendidas plenamente por grandes ERPs, pois tem a especificidade dos SPEDs contábil e fiscal, entre outras obrigações. A área de recursos humanos com a folha de pagamento e com a especificidade brasileira do e-Social é outro exemplo. A área de comércio exterior, com a vasta legislação e complexidade da mesma, fez com que empresas locais desenvolvessem sistemas para atender esses nichos.

Em outras palavras, em vez de implementar novos aplicativos de *e-business*, muitas empresas têm reconhecido que, em um futuro próximo, os sistemas de *ERP* coexistirão com sistemas legados.

O *ERP* tornou-se um dos maiores investimentos em TI (Tecnologia da Informação) nos últimos anos, e sua implementação não é uma tarefa fácil, comprovado pelo elevado número de falhas em projetos de *ERP* divulgados em relatórios de pesquisas anteriores, conforme apontado por Huang et al. (2004). Muitas falhas, por vezes, comprometeram o funcionamento da empresa que implantou, sendo o caso mais famoso da FoxMeyer, que entrou com pedido de proteção a falência após uma implantação de *ERP* malsucedida. Destacaram ainda os autores que os sistemas *ERP* parecem apresentar riscos únicos devido a sua singularidade.

Para identificar e priorizar os fatores de riscos em projetos de implantação de sistemas ERP, os autores usaram os critérios constantes na Tabela 19, e, utilizaram o método Delphi para identificar potenciais riscos, analisando-os hierarquicamente com uma árvore de critérios baseada no método AHP que possibilitou a priorização dos fatores de riscos em projetos.

Os resultados direcionam o esforço e atenção para riscos importantes que merecem maior atenção durante a implantação de ERP, sendo elencados os dez principais fatores de risco: falta de compromisso do gerente sênior de projeto; comunicação ineficaz com os usuários; formação insuficiente do usuário final; usuário não consegue obter suporte; falta de metodologia eficaz de gerenciamento de projetos; tentativa de construir integrações com aplicações legadas; conflitos entre os departamentos de usuários; composição da equipe do projeto; ausência de novo desenho dos processos de negócio; e, exigências pouco claras / ou não completamente compreendidas.

Tabela 19 – Critérios propostos por Huang et al. (2004).

Critério	Subcritérios
<i>Combinação de competências</i>	<i>Capacidade e experiência de especialização interna</i>
	<i>Falta de analistas com conhecimento do negócio e da tecnologia</i>
	<i>Falta de experiência adequada dos usuários chave</i>
	<i>Falta de misturar competências internas e externas de forma eficaz</i>
	<i>Falta de recrutar e reter profissionais de ERP</i>
	<i>Pessoal Inadequado</i>
<i>Forma de Organização</i>	<i>Alterações nos pedidos de mudança</i>
	<i>Falta de apoio de toda a organização</i>
	<i>Falta de redesenho dos processos de negócios</i>
	<i>Grau de informatização</i>
	<i>Recursos Insuficientes</i>
<i>Gestão e controle do projeto</i>	<i>Composição da equipe do projeto</i>
	<i>Falta de acordo sobre os objetivos do projeto</i>
	<i>Falta de compromisso do gerente sênior de projeto</i>
	<i>Falta de metodologia eficaz de gerenciamento de projetos</i>
<i>Participação do usuário e treinamento</i>	<i>Conflitos entre os departamentos</i>
	<i>Falha ao obter suporte</i>
	<i>Falta de comunicação</i>
	<i>Treinamento insuficiente</i>
<i>Planejamento Tecnologia</i>	<i>Capacidade de infraestrutura técnica atual</i>
	<i>Estabilidade da tecnologia atual</i>
	<i>Inovação Tecnológica</i>
	<i>Integração de sistemas legados</i>
<i>Projeto de Software</i>	<i>Desenvolvimento errado de funções e interfaces</i>
	<i>Falta de integração entre os sistemas da empresa</i>
	<i>Falta de metodologia de gerenciamento de software</i>
	<i>Incapacidade de cumprir com o padrão que o ERP suporta</i>

	<i>Requisitos de mudanças pouco claros / mau entendimento</i>
--	---

Fonte: Adaptado de Huang et al. (2004)

Outros critérios, além do financeiro, muitas vezes não são levados em consideração ao integrar os sistemas e, o que é pior, nem sempre há a clareza de quais critérios são de fato importantes na integração de sistemas para aquela organização. Quando se tem a clareza necessária, muitos deles provocam incertezas na escolha de qual critério priorizar.

Não são raras as ocasiões no dia a dia de um gestor onde as situações reais de escolha evidenciam que uma opção X é preferida em detrimento da opção Y, levando em consideração um grupo de características, mas o inverso se daria se outras características fossem consideradas. Diante da divisão no entendimento, frente às incertezas, ou na presença de ambiguidades na tomada de decisão é que a análise multicritério dá a sua contribuição, uma vez que se propõe ser uma ferramenta de auxílio para que o decisor selecione suas preferências de modo mais coerente com seus objetivos ou interesses.

A abordagem multicritérios para a tomada de decisão (*Multiple Criteria Decision-Making - MCDM*) ou *Multicriteria Decision Support (MDS)*, e ainda *Multicriteria Decision Analysis (MDA)* usada na ciência da decisão, também denominados de Múltiplos Objetivos para Tomada de Decisão (*Multiple Objective Decision Making - MODM*) ou Multi Atributos na Tomada de Decisão (*Multiple Attribute Decision Making - MADM*); que para Chang, T.-H. et al. (2012), possibilitam quantificar cada critério na avaliação ao aplicar métodos científicos nas várias alternativas e diversos critérios de avaliação, de modo a priorizar cada alternativa, possibilitando escolher a melhor alternativa.

Multicritérios para a tomada de decisão – MCDA em alguns estudos é apresentado como sinônimo dos métodos elencados por Gomes e Costa (2013): BORDA, CONDORCET, COPELAND, ELECTRE I, ELECTRE II, ELECTRE III, ELECTRE IV, ELECTRE IS, ELECTRE TRI, ELECTRE TRI-C, ELECTRE TRI-n, PROMETHEE, REGIME, MULTIATTRIBUTE UTILITY THEORY – MAUT, SIMPLE MULTI ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE – SMART, ANALYTIC HIERARCHY PROCESS – AHP, ANALYTIC NETWORK PROCESS – ANP, MACBETH, TOMASO,

VERBAL DECISION ANALYSIS – VDA, ZAPROS, VIP ANALYSIS, THOR E TODIM.

Com base em revisão bibliográfica, Méxas e Quelhas e Costa (2012a); Méxas e Quelhas e Costa (2012b); e, Méxas e Costa e Quelhas (2013), propuseram um conjunto de critérios e subcritérios, conforme a Tabela 20 que apresenta os dois primeiros níveis, validado por um grupo de especialistas na seleção e implantação de *ERP* e verificado num estudo de campo com respondentes das áreas de TI e Construção Civil.

A percepção da importância relativa dos critérios, foi obtida com o emprego do método AHP, estrutura hierárquica de três níveis, com cinco critérios, treze subcritérios e, quarenta e cinco subcritérios no terceiro nível. Para os autores, o método demonstrou-se válido por permitir avaliação detalhada dos critérios e subcritérios por comparações de pares, além de avaliar a consistência dos juízos de valor e eliminar inconsistências. Segundo os mesmos, basear a seleção de *ERP* em critérios quantitativos apenas, é inconsistente com a realidade do mercado, devido os diferentes contextos econômicos e financeiros, resultar em decisões diversas.

Tabela 20 – Critérios propostos por Méxas e Costa e Quelhas (2013).

Critério	Subcritérios
Financeiro	Custo total
	Condições contratuais
Negócio	Estratégia
<i>Software</i>	Tempo
	Funcionalidade
	Usabilidade
	Flexibilidade
	Confiabilidade
Tecnológico	Plataforma tecnológica
	Serviços
Fornecedor	Perfil do fornecedor
	Capacidade técnica
	Suporte

Fonte: Adaptado de Méxas e Costa e Quelhas (2013)

Dois estudos avaliaram cinco critérios com emprego do método AHP para

analisar os critérios na seleção de um sistema *ERP* capaz de responder às expectativas da organização. O primeiro deles faz a seguinte afirmação sobre a escolha de sistemas *ERP* Azeredo et al. (2009):

A decisão de qual sistema *ERP* a empresa deve adquirir não é uma tarefa fácil, justamente porque o erro nesta hora pode comprometer todo o processo de implantação do *software*, além de representar um alto investimento por parte da empresa, que na maioria das vezes não terá o retorno esperado no caso de algo sair errado nas etapas iniciais.

Enquanto o segundo estudo Azeredo et al. (2010) ressalta que:

A adoção de um sistema *ERP* afeta a empresa em todas as suas operações, os impactos são sentidos no contexto cultural, organizacional e tecnológico da organização. O principal objetivo ao adotar esse tipo de sistema é aumentar a qualidade dos processos de negócio, o que possibilita resposta rápida à demanda e informações consistentes.

A Tabela 21 apresenta os critérios propostos nos dois estudos desses autores.

Tabela 21 – Critérios propostos por Azeredo et al. (2009) e Azeredo et al. (2010).

Critérios	Subcritérios
Aderência aos processos atuais	Não foram usados.
Custo de aquisição	
Customização	
Manutenção	
Suporte	

Fonte: Adaptado de Azeredo et al. (2009) e Azeredo et al. (2010).

Os métodos *fuzzy* AHP e *fuzzy* DEMATEL, empregados simultaneamente por Rouhani e Ashrafi e Afshari (2013), utilizaram uma árvore hierárquica de dois níveis contendo três critérios e nove subcritérios, presentes na Tabela 22, para avaliar o sucesso em projetos de implantação dos sistemas ERP. Para os autores, devido à utilidade da teoria dos grafos como modelos de computação e otimização, ela tem crescido muito nos últimos anos, possibilitando descobrir facilmente e visualmente informações dentro de complexos problemas, visto que o grafo exibe resultados matemáticos com visualização de forma clara e inequívoca. Assim, DEMATEL foi escolhido por seu objetivo principal ser a busca por relações causais diretas e

indiretas, além da força de influência entre as variáveis em sistemas baseados em cálculos matriciais complicados.

Tabela 22 – Critérios propostos por Rouhani e Ashrafi e Afshari (2013)

Critérios	Subcritérios
Contexto	Cultura Organizacional
	Gestão da Mudança
Estratégico	Apoio da alta gerência
	Visão e Plano de negócios
Gerenciamento de Projetos	Competência da equipe do projeto
	Comunicação eficaz
	Cooperação eficaz
	Formação e educação
	Projeto campeão

Fonte: Adaptado de Rouhani e Ashrafi e Afshari (2013).

Ahn e Choi (2008) visando melhorar a aptidão do método AHP para a tomada de decisão em grupo, apresentaram-no baseado em simulação (SiAHP), aplicando-o na seleção de ERPs que estejam adequadas às empresas coreanas de *home shopping*.

Essa abordagem, baseada em simulação, busca construir o consenso do grupo frente ao agrupamento de julgamentos das preferências individuais formando estimativas pontuais. Dessa forma, o método proposto foi concebido para ser útil como uma ferramenta para a obtenção de *insights* sobre pontos comuns e incomuns entre os indivíduos de um grupo relacionados às alternativas.

Esse método é baseado em observações empíricas das distribuições de frequência sem lançar mão dos procedimentos de agregação em grupos e comparação, típicos da abordagem AHP para a obtenção de uma solução em grupo. Reflete, portanto, a diversificação das opiniões dos membros do grupo como elas são, analisando cinco critérios e vinte subcritérios numa hierarquia composta por dois níveis, conforme apresentado na Tabela 23.

Tabela 23 – Critérios propostos por Ahn e Choi (2008).

Critérios	Subcritérios
------------------	---------------------

Abrangência de Negócios nas Funcionalidades do <i>Software</i>	Administração Financeira
	<i>Broadcasting</i>
	Compras e Logística
	Gestão de Produtos
	<i>Marketing</i>
	Planejamento de Gestão
	Vendas e Serviço
Custo total	Preço da Manutenção
	Preço do Produto
Fornecedor	Estratégia de Implantação
	Experiência
	Conhecimento dos consultores
Suporte	Educação e treinamento
	Suporte de manutenção
Tecnologia	Desempenho
	Estabilidade
	Extensibilidade
	Facilidade de implantação
	Facilidade de integração com outros SIs
	Segurança

Fonte: Adaptado de Ahn e Choi (2008).

O *ERP* é a espinha dorsal de informação de uma empresa que integra e automatiza todas as operações comerciais de acordo com Cebeci (2009). A seleção do ERP, de acordo com os objetivos de uma empresa da indústria têxtil, é uma fase crítica que o estudo do referido autor apresentou mencionando como dificuldades para a implementação do *ERP* a estrutura variante de produtos, a variedade de produção e os recursos humanos não qualificados. Os três critérios e treze subcritérios foram determinados e comparados de acordo com a sua importância usando o método *fuzzy* AHP, e estão apresentados na Tabela 24 a seguir.

Tabela 24 – Critérios propostos por Cebeci (2009).

Critérios	Subcritérios
-----------	--------------

Características do Sistema	Adequação - melhor ajuste com os processos de negócios da empresa
	Confiabilidade
	Facilidade de integração com outros SIs
	Flexibilidade
	Funcionalidade
	Habilidade para atualização <i>in-house</i>
	Usabilidade
Fatores de Investimento	Custo total
	Preço da Implantação
Fornecedor	Inovação - Capacidade de P. & D.
	Reputação
	Serviço pós-venda
	Termos e período de garantia

Fonte: Adaptado de Cebeci (2009).

De acordo com a revisão da literatura realizada por Cebeci (2009), a teoria dos conjuntos *fuzzy* possibilita lidar com a imprecisão do pensamento humano, uma vez que é orientada para a racionalidade da incerteza devido à imprecisão, sendo capaz de representar / modelar dados vagos para obter informações válidas a partir de informações imprecisas e fenômenos vagos, além de permitir aplicar ao domínio distorcido os operadores matemáticos e de programação. Muitos métodos *fuzzy* foram desenvolvidos na literatura, mas necessariamente não apresentam os mesmos valores.

A Teoria dos Conjuntos *Fuzzy*, para Chang, S.-I. et al. (2011), permite a avaliação gradual da associação de elementos em um conjunto, fazendo uso de raciocínio aproximado, simulando o raciocínio, o conhecimento e a experiência humana, permitindo aos computadores comportarem-se de forma menos precisa e lógica ao usar a lógica de inferência para resolver as incertezas do pensamento humano na transformação de dados qualitativos em dados quantitativos.

No estudo de Chang, S.-I. et al. (2011), os quatro critérios e vinte e um subcritérios avaliados, apresentados na Tabela 25, foram indicadores de desempenho extraídos da literatura, aplicando sobre os mesmos o cálculo do Índice de Validade de Conteúdo (CVR) usando o método AHP com o objetivo de dar importância aos critérios

no processo de avaliação do desempenho do *ERP* na empresa, visando descobrir se a implantação do *ERP* cumpriu com os objetivos propostos.

O método AHP é uma teoria matemática que sistematiza a ponderação dos vários critérios distintos e concorrentes, quantitativos ou qualitativos, que possibilita resolver problemas não estruturais e pode ser aplicado na tomada de decisão, visto que os critérios podem suscitar opiniões diferentes quanto ao seu significado ou indicador de desempenho. Logo, o método AHP possibilita calcular o peso ou a importância relativa de cada critério.

Tabela 25 – Critérios propostos por Chang, S.-I. et al. (2011).

Critérios	Subcritérios
Aprendizado e crescimento	Taxa de integração das informações no banco de dados
	Taxa para informações precisas
	Tempo de entrega de informações entre departamentos
	Tempo para produzir informações no sistema
Assuntos financeiros	Ciclo de negócios
	Margem bruta
	Taxa de crescimento da receita
	Taxa de crescimento do lucro
	Taxa de lucro líquido
	Taxa de redução do nível de estoque
	Taxa de rotatividade de estoque
	Taxa de rotatividade de recebíveis
	Velocidade do volume de negócios de dinheiro
Cliente	Taxa de entrega correta
	Taxa de rejeição do cliente
	Tempo de resposta exigido pelos clientes
	Tempo de resposta imediata ao pedido do cliente
Processo interno	Capacidade de lidar com ordens provisórias
	Redução percentual do tempo parado
	Tempo de fabricação
	Tempo para processar a ordem

Fonte: Adaptado de Chang, S.-I. et al. (2011).

Outro estudo Chang, T.-H. et al. (2012) empregou o método AHP com uma estrutura hierárquica analítica com vários critérios apresentados na Tabela 26, que é

uma abordagem multicritérios para a tomada de decisão MCDM. Para os autores, MCDM quantifica cada critério na avaliação ao aplicar métodos científicos nas várias alternativas e diversos critérios de avaliação, de modo a priorizar cada alternativa, possibilitando escolher a melhor alternativa.

Buscando determinar previamente a possibilidade de sucesso ou fracasso na implantação de sistemas ERP, foi usado o método AHP, que obriga a realizar $n(n-1)/2$ comparações em uma matriz de n alternativas para a obtenção de uma matriz completa. Os autores combinaram o método AHP com o método multicritérios de relações incompletas de preferência linguística (*Incomplete Linguistic Preference Relations - InLinPreRa*) que possibilita realizar $n(n-1)$ comparações apenas, proporcionando maior rapidez sem produzir inconsistências.

Tabela 26 – Critérios propostos por Chang, T.-H. et al. (2012).

Critérios	Subcritérios
Apoio da Gerência Sênior	Não foram usados.
Cooperação do usuário	
Coordenação	
Custo	
Funcionalidades do ERP	
Organizacional	
Tempo no Projeto de Implantação	

Fonte: Adaptado de Chang, T.-H. et al. (2012).

Chen, F. (2012) concluiu ser o *fuzzy* AHP o método de avaliação mais provável para avaliar o desempenho de implementação do ERP. Assim, com uma estrutura hierárquica de dois níveis com três critérios e dez subcritérios listados na Tabela 27, os autores avaliaram o nível de aplicação *ERP* na gestão empresarial de uma empresa chinesa. A Lógica *Fuzzy*, que utiliza dados difusos ou imprecisos para apoiar a tomada de decisões, agrega um componente subjetivo capaz de alterar ou refinar as conclusões obtidas a partir de dados numéricos objetivos. Dessa forma, conceitos como bom e ruim, quente e frio, provável e improvável, desejável e alcançável são adicionados aos critérios e subcritérios de uma análise AHP.

Tabela 27 – Critérios propostos por Chen, F. (2012).

Critérios	Subcritérios
-----------	--------------

Gestão	Apoio aos Fornecedores
	Capacidade de Gestão
	Capacidade de Vendas
	Reação do Cliente
<i>Performance</i> da Empresa	Benefícios Econômicos
	Benefícios Estratégicos
Tecnologia	Competência no Controle de Custos
	Nível de Controle Financeiro
	Nível de planejamento da produção
	Precisão da informação

Fonte: Adaptado de Chen, F. (2012).

Com o objetivo de investigar a maturidade do mercado para adotar a plataforma de Cloud-ERP, construído com uma estrutura hierárquica de três níveis, dois critérios e cinco subcritérios no segundo nível e seis subcritérios no terceiro nível, Grubisic (2014) mediu a percepção do mercado frente ao que é divulgado pelos fornecedores de Cloud-ERP. Nesse trabalho, o terceiro nível de critérios não será evidenciado, e os demais estão descritos na Tabela 28 a seguir.

Tabela 28 – Critérios propostos por Grubisic (2014).

Critérios	Subcritérios
Custo de Propriedade	Padronização dos Serviços
	Possibilidades de Atualização de Ambiente
	Possibilidades de Licenciamento
Persistência de Dados e Serviços de Resistência	Confidencialidade dos Dados
	Persistência de Serviço e de Dados

Fonte: Adaptado de Grubisic (2014).

Para avaliar o projeto de implantação do ERP, focando nos aspectos de pré-implantação, Hidayanto et al. (2013) empregaram os métodos AHP, ANP e *fuzzy* ANP com um conjunto de cinco critérios e quinze subcritérios, apresentados na Tabela 29. Para os autores, o método de ANP é considerado superior em modelagem de decisão complexa em comparação com o método AHP. O método o AHP possui uma hierarquia de critérios e proporciona a capacidade de demonstrar a devida prioridade para cada critério, de modo a classificar e avaliar a qualidade de características – ou

critérios – e subcaracterísticas, podendo medir a qualidade de um único parâmetro ou mais de um.

Tabela 29 – Critérios propostos por Hidayanto et al. (2013).

Critérios	Subcritérios
Estrutura e Cultura	Comunicação
	Culturas
	Estrutura Organizacional
	Mecanismos de Decisão
Projeto	Alocações de Recursos
	Definir Responsabilidades
	Desafios do Projeto
	Equipe do Projeto
	Escopo do Projeto
Recursos Humanos	Gerente do Projeto
	Pessoal
Sistemas e Processos	Processo existente
	Sistema existente
Visão e Metas	Missão e Metas para Implementação do ERP
	Visão da Implementação do ERP

Fonte: Adaptado de Hidayanto et al. (2013).

Huiqun e Guang (2012) empregaram os métodos Rough - AHP e *Fuzzy TOPSIS* com a proposta de obter classificação final na seleção do desejável “melhor” *software ERP* por meio de cinco critérios, apresentados na Tabela 30.

O processo analítico de hierarquia nesse estudo foi melhorado pela teoria dos conjuntos rústica (Rough-AHP). O método AHP possibilita determinar a importância relativa de um conjunto de critérios. O método é baseado em três princípios: a estrutura da hierarquia, a comparação em pares da matriz e o método de calcular os pesos dos critérios. De acordo com os autores, as comparações de pares do método AHP podem tornar a comparação na matriz de julgamento inconsistente. A entropia da teoria Roough foi usada para atribuir significâncias condicionais visando melhorar a consistência de julgamento.

O método *TOPSIS* (*Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*) e o *Fuzzy-TOPSIS* possuem o mesmo princípio de proximidade com as soluções ideais positiva e negativa. O TOPSIS efetua cálculos da lógica aristotélica ou clássica, usando valores numéricos absolutos em formato crisp, e usa a técnica de ordem de preferência por similaridade da solução ideal, sendo a melhor alternativa a

"mais curta" distância da solução ideal.

O método *Fuzzy-TOPSIS* efetua cálculos baseados na lógica *Fuzzy* nas operações algébricas e usa valores numéricos intervalares. Ambos possibilitam o uso de um conjunto finito de critérios, mas não limitada em quantidade de alternativas. Uma vez que nem sempre é possível a medição usando valores conhecidos, os autores usaram *fuzzy TOPSIS* por ser muito adequado para a resolução de problemas de aplicação da vida real em um ambiente difuso. Por serem os procedimentos matemáticos de ambos os métodos TOPSIS e *fuzzy TOPSIS* muito simples, eles ajudam o processo de aplicação dos mesmos.

Tabela 30 – Critérios propostos por Huiqun e Guang (2012).

Critério	Subcritérios
Eficácia	Não foram adotados subcritérios.
Eficiência	
Grau de satisfação do usuário	
Qualidade	
Risco	

Fonte: Adaptado de Huiqun e Guang (2012).

Karaarslan e Gundogar (2009) utilizaram 1465 funcionalidades do sistema (subcritérios) que foram avaliadas por oito categorias principais (critérios) identificados pelos módulos do sistema, visando selecionar o *ERP* mais apropriado entre duas alternativas de ERP, e empregaram o método AHP. A quantidade de funcionalidades por módulos são: Especificações gerais do sistema - 93; Módulo de produção - 201; Módulo de gestão de materiais - 289; Módulo de gestão financeira – 263; Módulo de gestão da qualidade – 94; Módulo de vendas e distribuição – 264; Módulo de gestão de manutenção – 70; e Módulo de recursos humanos – 191.

A escala usada na avaliação de cada subcritério usou os padrões a seguir: PSI: Programa Instalado com suporte total ao requisito; PSP: Programa é habilitado com patch; 3PS: Programa é fornecido por terceiros; SCC: Programa é suportado, mas precisa de alteração no código do programa; SNV: Programa será compatível nas próximas versões; e NS: Não suportado, sendo o grau mais importante o PSI, e o NS, o menos importante.

Optou-se por não compilar os critérios e subcritérios nos resultados do

presente estudo em função do grande volume de informações envolvido que, combinado com um método de análise – AHP, possui uma orientação do idealizador do método que o número ideal de critérios a serem analisados está entre cinco e nove. Dar peso aos critérios e subcritérios através da comparação como é no método AHP, embora seja um método aconselhável a esse fim e conte com várias publicações que comprovam sua finalidade, conforme se evidencia na pesquisa bibliométrica, o trabalho exaustivo pode provocar inconsistências na matriz de julgamento.

Kaur e Mahanti (2008), com o objetivo de selecionar fornecedores de ERPs, utilizaram uma estrutura hierárquica de três níveis, com quatro critérios no primeiro nível, quatro subcritérios no segundo nível, avaliados em cada um dos critérios do nível anterior, mostrados na Tabela 31, e quatorze subcritérios no terceiro nível, avaliados para cada um dos critérios de primeiro nível. Para os autores, o Processo de Hierarquia Analítica (AHP) pode lidar com esses critérios, porém ele não aborda a questão das interdependências entre os diferentes níveis de atributos.

A interdependência entre os critérios e níveis de critérios é definida como um sistema com a abordagem de *feedback*. Devido ao fato do método ANP permitir uma interdependência entre os níveis de decisão mais complexas, uma vez que a estrutura de rede mais solta torna possível a representação de qualquer problema de decisão, sem se preocupar com o que vem primeiro e com o que vem a seguir em uma hierarquia, ele foi empregado no estudo.

Junto com o método ANP foi empregado a lógica *fuzzy* a fim de ajudar a superar a imprecisão nas preferências. Além disso, foi usado os números triangulares *fuzzy* para comparação e ponderação dos pares de todos os elementos da matriz de julgamento, que foram calculados usando o conceito de entropia. O ANP utiliza a mesma escala de comparação fundamental (1-9) do AHP, exceto nos casos de representação de números triangulares *fuzzy*.

Tabela 31 – Critérios propostos por Kaur e Mahanti (2008).

Critérios	Subcritérios
-----------	--------------

Técnico	Cliente
	Negócio
	Pesquisa e desenvolvimento
	Financeiro
Suporte	Cliente
	Negócio
	Pesquisa e desenvolvimento
	Financeiro
Comercial	Cliente
	Negócio
	Pesquisa e desenvolvimento
	Financeiro
Custo	Cliente
	Negócio
	Pesquisa e desenvolvimento
	Financeiro

Fonte: Adaptado de Kaur e Mahanti (2008).

Mital e Pani e Ramesh (2014), na escolha de *e-procurement* e *ERP* baseado em *Software as a Service* (SaaS), empregaram o método AHP com seis critérios e dezoito subcritérios, apresentados na Tabela 32.

Tabela 32 – Critérios propostos por Mital e Pani e Ramesh (2014).

Critérios	Subcritérios
Custos	Custo Inicial
	Custo de Implementação
	Custo de Operação / Coordenação
Efeitos de Rede	Agregação
	Coordenação de Externalidades
	Tamanho da Rede
Processos	Coordenação
	Integração
	Padronização
Qualidade	Confiabilidade

	Funcionalidade
	Usabilidade
Recursos	Capital / Folga de recursos
	Conhecimento Técnico Existente
	Infraestrutura de sistemas legados
Tecnologia	Acessibilidade
	Escalabilidade
	Flexibilidade

Fonte: Adaptado de Mital e Pani e Ramesh (2014).

Onut e Efendigil (2010) empregaram no processo de seleção de fornecedores de *software ERP* o método AHP e a lógica *fuzzy* para avaliar os critérios qualitativos que são frequentemente acompanhados de ambiguidades e imprecisões. Na matriz AHP foram avaliados três critérios e dez subcritérios, conforme Tabela 33.

Tabela 33 – Critérios propostos por Onut e Efendigil (2010).

Critérios	Subcritérios
Custo	Custo de Compra
	Custo de Consultoria
Reputação	Capacidade do fornecedor
	Condição do fornecedor
Qualidade	Confiabilidade
	Eficiência
	Funcionalidade
	Manutenabilidade
	Portabilidade
	Usabilidade

Fonte: Adaptado de Onut e Efendigil (2010).

Sharma e Parthasarathy (2014) identificaram na revisão da literatura que a personalização/customização é um grande obstáculo na maioria dos projetos de implementação de ERP, e para determinar a viabilidade de customizações durante os projetos de implementação do ERP, empregaram o método AHP com apenas três critérios, descritos na Tabela 34.

Tabela 34 – Critérios propostos por Sharma e Parthasarathy (2014).

Critério	Subcritérios
Customização da tabela	Não foram adotados subcritérios.
Customização do código	
Customização do módulo	

Fonte: Adaptado de Sharma e Parthasarathy (2014).

Perçin (2008) empregou o método ANP na escolha do melhor sistema *ERP* e encontrou como limitação/implicação da pesquisa o fato de que o método ANP é muito complexo e requer mais cálculos numéricos na avaliação das prioridades compostas do que o processo de hierarquia analítica tradicional - AHP e, portanto, aumenta o esforço. O autor concluiu que o ANP tem a capacidade de ser usado como uma ferramenta de análise na tomada de decisão, uma vez que incorpora *feedback* e relações de interdependência entre os critérios de decisão e alternativas. No estudo usou-se dois critérios e doze subcritérios, apresentados na Tabela 35.

Tabela 35 – Critérios propostos por Perçin (2008).

Critérios	Subcritérios
Fornecedor	Capacidade de implantação
	Capacidade de P&D
	Capacidade financeira
	<i>Market Share</i>
	Suporte
<i>Software</i>	Aptidão Estratégica
	Confiabilidade
	Custo Total
	Flexibilidade
	Funcionalidade
	Tempo de implantação
	Usabilidade

Fonte: Adaptado de Perçin (2008).

Tsai e Lin e Chen (2007), por identificarem que a seleção do consultor de *ERP* é uma tarefa difícil num projeto de implantação de ERP, empregaram o método AHP

com três critérios, apresentados na Tabela 36 a seguir.

Tabela 36 – Critérios propostos por Tsai e Lin e Chen (2007).

Critério	Subcritérios
Abordagens e ferramentas de implementação do <i>ERP</i> que o consultor utiliza	Não foram adotados subcritérios.
Consultor que tenha domínio do conhecimento	
Experiência do consultor na implementação do ERP	

Fonte: Adaptado de Tsai e Lin e Chen (2007).

Salmeron e Lopez (2010) identificaram que a manutenção do *ERP* é um processo essencial exigido pelo ambiente de negócios em constantes mudanças. Esses projetos de manutenção do *ERP* são altamente complexos e arriscados. Gerir esses riscos é crucial para atingir um desempenho satisfatório. Para avaliar esses riscos, empregaram o método AHP com sete critérios e trinta subcritérios, conforme Tabela 37 a seguir.

Tabela 37 – Critérios propostos por Salmeron e Lopez (2010).

Critérios	Subcritérios
Análise	R18 Recursos do projeto errados / estimativas mal mensuradas
	R27 Falta de ajuste do <i>ERP</i> com aplicações pré-existent
	R7 Avaliação dos requisitos de desempenho
	R9 Gerente de manutenção do <i>ERP</i> inadequado
Entrega	R24 Falta de formação dos usuários de ERP
	R30 Falta de documentação para suporte de usuários de ERP
Implementação	R1 Mudanças com adoção do <i>ERP</i> na estrutura / processos / tarefas
	R12 alta rotatividade na equipe de manutenção do <i>ERP</i>
	R13 Membros da equipe de manutenção do <i>ERP</i> estão desmotivados / insatisfeitos
	R14 Membros da equipe de manutenção do <i>ERP</i> inadequadamente treinados
	R17 Qualidade de programação original
	R19 Falta de padrão de processo / procedimentos / metodologia
	R20 Marcos do projeto de manutenção do <i>ERP</i> não estão

	claramente definidos
	R25 Procedimentos excessivamente complexos
Problema de identificação / modificação, classificação e priorização	R15 Gestão / seleção / controle de partes externas (consultores, fornecedores de ERP, subcontratados) realizados incorretamente
	R2 Ambiente organizacional instável
	R23 Usuários do <i>ERP</i> relutantes / reticentes às mudanças
	R5 Pedidos de alterações conflitantes
	R6 Mudanças contínuas nos requisitos
	R8 Priorização de requisitos inadequada
Projeto	R10 Conflito e falta de cooperação entre os membros da equipe de manutenção <i>ERP</i>
	R11 Membros da equipe de manutenção do <i>ERP</i> não possuem as habilidades / o conhecimento / a experiência necessária
	R16 Falta de documentação, ou parcialmente documentada, ou incorretamente documentada.
	R26 Escolha incorreta dos módulos de <i>ERP</i>
	R28 Competência específica de consultores <i>ERP</i>
	R4 Falhas de comunicação ou incompreensão dos requisitos
Teste de aceite	R22 Falta de padrões de qualidade no <i>ERP</i>
	R3 Falta de apoio e cooperação dos gestores e/ou usuários do <i>ERP</i> ao projeto de manutenção
Teste de regressão do sistema	R21 Medições / ferramentas / tecnologias para testes / simulações / avaliações inadequadas
	R29 Falta de testes apropriados

Fonte: Adaptado de Salmeron e Lopez (2010).

Ünal e Güner (2009), na seleção dos melhores fornecedores de *ERP* para indústria do vestuário, utilizaram o processo de hierarquia analítica AHP com nove critérios, descritos na Tabela 38.

Tabela 38 – Critérios propostos por Ünal e Güner (2009).

Critério	Subcritérios
----------	--------------

Abordagem de implantação	Não foram adotados subcritérios.
Suporte	
Credibilidade do fornecedor	
Custos	
Estratégia de futuro	
Experiência	
Flexibilidade	
Foco no cliente	
Funcionalidade	

Fonte: Adaptado de Unal e Güner (2009).

Wei e Chien e Wang (2005), para identificar os atributos adequados e estabelecer um padrão de avaliação consistente, facilitando o processo de decisão em grupo, empregaram o método AHP para a seleção de um sistema de *ERP* adequado à realidade da organização, com uso de dois critérios e nove subcritérios, conforme Tabela 39.

Tabela 39 – Critérios propostos por Wei e Chien e Wang (2005).

Critérios	Subcritérios
Fornecedor	Capacidade técnica
	Reputação
	Serviço
<i>Software</i>	Confiabilidade
	Custo total
	Flexibilidade
	Funcionalidade
	Tempo de implementação
	Usabilidade

Fonte: Adaptado de Wei e Chien e Wang (2005).

Agrawal e Finnie e Krishnan (2010) empregaram o método AHP para permitir que os tomadores de decisão possam calcular e comparar a evolução do risco no ciclo de mudança nas iniciativas de evolução dos sistemas *ERP* em empresas de distribuição. Concluíram que o uso do método auxilia na tomada de decisões

estruturadas e equilibradas na redução dos riscos. No estudo analisaram três critérios e treze subcritérios, apresentados na Tabela 40.

Tabela 40 – Critérios propostos por Agrawal e Finnie e Krishnan (2010).

Critérios	Subcritérios
Dependências	Financeiro
	Gestão de Armazém
	Processamento de Pedidos de Vendas
	Sistemas de Informação Executiva
	Sistemas de Planejamento e Distribuição
Peso entre os fatores organizacionais	Contexto externo
	Contexto interno
	Risco do subprojeto
Prioridades	Financeiro
	Gestão de Armazém
	Processamento de Pedidos de Vendas
	Sistemas de Informação Executiva
	Sistemas de Planejamento e Distribuição

Fonte: Adaptado de Agrawal e Finnie e Krishnan (2010).

Lin e Chen e Ting (2011) afirmaram que no cenário tradicional a escolha do fornecedor que oferece o menor preço era a preocupação corrente dos compradores que usavam o *ERP* para classificar os fornecedores, algo que não é possível no ambiente atual de negócios global e competitivo; logo, as empresas competitivas precisam considerar no momento da compra a escolha de fornecedores que tenham o melhor preço, qualidade, serviço, etc. tornando o processo de tomada de decisão complexo na consideração de vários critérios tangíveis e intangíveis. Empregaram os métodos ANP e TOPSIS para calcular o peso e obter uma classificação, com cinco critérios e vinte subcritérios, apresentados na Tabela 41 a seguir.

Tabela 41 – Critérios propostos por Lin e Chen e Ting (2011).

Critérios	Subcritérios
Confiança	Capacidade
	Credibilidade
Entrega	Localização
	Precisão
	Tempo de espera
Preço	Gestão
	Materiais
	Montagem
	Negociação
	Transporte
Qualidade	Capacidade de reparação
	Confiabilidade
	Inovação
	Pesquisa e desenvolvimento
	Taxa de Rendimento
Serviço	Atitude
	Comunicação
	Grau de comunhão
	Uso de tecnologia
	Velocidade de resposta

Fonte: Adaptado de Lin e Chen e Ting (2011).

Teltumbde (2000) constatou que o *ERP* aumentou rapidamente os investimentos em TI e, paradoxalmente, observou uma tendência de deterioração da avaliação desses investimentos. No estudo usou o método AHP para avaliar um projeto de implantação do *ERP* com dez critérios, conforme descritos na Tabela 42.

Tabela 42 – Critérios propostos por Teltumbde (2000).

Critério	Subcritérios
Benefícios	Não foram adotados subcritérios.
Custo	

Estratégia	
Exequibilidade	
Flexibilidade	
Fornecedor	
Funcionalidades	
Gestão de mudanças	
Risco	
Tecnologia	

Fonte: Adaptado de Teltumbde (2000).

Yazgan e Boran e Goztepe (2009), na seleção de *software* ERP, empregaram o método ANP devido ao fato de que ele considera critérios e subcritérios em suas relações e inter-relações. Evidenciaram a dificuldade de uso do método devido ao valor próprio e seu cálculo do valor limite. Empregaram no estudo cinco critérios e dezessete subcritérios, apresentados na Tabela 43.

Tabela 43 – Critérios propostos por Yazgan e Boran e Goztepe (2009).

Critérios	Subcritérios
Análises financeiras	Análise de custos
	Dívida e ativos
	Fatura e recibo
	Impostos
	Procedimento cliente
Características gerais	Estrutura de produção
	Política de produção
	Variedades do programa
Controle e <i>design</i> de <i>software</i>	Capacidades de relatórios rápidos e eficazes
	Registros de segurança
	Sistema de segurança
Dados e conhecimentos propriedades	Compra e planejamento da informação
	Informações de clientes
	Máquinas e equipamentos de dados
Planejamento da produção	Aquisição de matéria-prima

	Investimento em capacidade
	Planejamento de recursos materiais

Fonte: Adaptado de Yazgan e Boran e Goztepe (2009).

Gurbuz e Alptekin e Alptekin (2012) avaliaram várias alternativas de *ERP* e empregaram o método Processo Analítico em Rede – ANP, ea *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique (MACBETH)* ou Medição de Atratividade através de Técnicas de Avaliações Baseadas em Categorias, bem como Choque Integral.

MACBETH é uma técnica de programação matemática com infinitas alternativas e otimização multicriterial que requer apenas julgamentos qualitativos para quantificar a atratividade dos critérios. Para priorizar as alternativas em relação aos critérios, os autores usaram na avaliação, três critérios e dezesseis subcritérios, apresentados na Tabela 44.

Tabela 44 – Critérios propostos por Gurbuz e Alptekin e Alptekin (2012).

Critérios	Subcritérios
Cliente	Encaixe com sistema organizacional
	Facilidade de personalização
	Integração cruzada dos módulos
	Melhor ajuste com a estrutura organizacional
Fornecedor	Domínio do conhecimento
	Metodologia de Implantação
	Posição no mercado
	Reputação
	Suporte e serviço
	Visão
Software	Aspectos técnicos
	Compatibilidade
	Confiabilidade
	Custo
	Funcionalidade
	Tempo de implantação

Fonte: Adaptado de Gurbuz e Alptekin e Alptekin (2012).

Hallikainen e Kivijarvi e Tuominen (2009), para decidirem sobre a sequência de implementação dos módulos de ERP, por envolver grande quantidade de problemas técnicos e organizacionais, empregaram o método ANP baseando-se em vinte e quatro critérios, conforme Tabela 45, focados apenas na gestão da procura que compreende o processo de planejamento de vendas e operações, uma vez que a avaliação do *ERP* evidenciou duzentos e quarenta e quatro critérios e tal quantidade inviabiliza o uso do método aplicado devido o grande esforço e tempo.

Tabela 45 – Critérios propostos por Hallikainen e Kivijarvi e Tuominen (2009)

Critérios	Subcritérios
Agregação / desagregação de dados	Não foram adotados subcritérios.
Canibalização dentro das previsões	
Classificação	
Cliente - flexibilidade na previsão	
Cliente / produto hierarquia na previsão da integração	
Consolidação e controle de dados	
Diferentes unidades de medidas	
Downloads de dados	
Geração de estatística	
Gestão da integração dos sistemas operacionais	
Gestão da integração na gestão de contas	
Gestão de integração do processo NPD	
Gestão de KPI	
Habilita alterações de análise do histórico de vendas	
Liga os dados históricos com produtos substitutos	
Previsão baseada em fluxo de trabalho	
Previsão colaborativa	
Previsão de integração de processos NPD e de dados	
Previsão de destaques e de descumprimento	
Previsão em tempo	
Previsão na <i>interface</i> gráfica de usuário	
Regras para inventário e previsão	
Upload de dados e limpeza	
Visão das demandas por personalização	

Fonte: Adaptado de Hallikainen e Kivijarvi e Tuominen (2009)

Hui-ru e Na-na (2013) avaliaram o desempenho de um projeto de implementação de *ERP* por meio do emprego do método AHP com três critérios e onze subcritérios, apresentados na Tabela 46. O método ANP foi estendido com

Tabela 46 – Critérios propostos por Hui-ru e Na-na (2013).

Critérios	Subcritérios
Clientes	Participação de mercado
	Precisão na entrega
	Taxa de reclamações de clientes
	Taxa de obtenção de novos clientes
Eficiência dos Indicadores	Eficiência na transferência de dados
	Taxa de atendimento de pedidos
	Taxa de produtos qualificados
	Taxa precisa de planejamento de produção
Financeiros	Relação de giro do ativo total
	Rentabilidade do capital próprio
	Taxa de rotatividade do inventário

Fonte: Adaptado de Hui-ru e Na-na (2013).

Razmi e Sangari e Ghodsi (2009) afirmaram que o elevado número de falha em projetos de *ERP* evidencia a necessidade de uma avaliação na fase inicial da implementação de *ERP* para identificar fraquezas e problemas que podem levar ao fracasso do projeto. Os três critérios e dezesseis subcritérios apresentados na Tabela 47, em conjunto com o método ANP, em uma estrutura hierárquica de três níveis com quinze subcritérios no terceiro nível, possibilitaram a avaliação.

Tabela 47 – Critérios propostos por Razmi e Sangari e Ghodsi (2009).

Critérios	Subcritérios
Gerenciamento de Mudanças em Prontidão	Cultura e estruturas
	Os sistemas e processos
	Projeto
	Recursos Humanos
	Visão e objetivos
Gerenciamento de Projetos em Prontidão	Cultura e estruturas
	Os sistemas e processos
	Projeto

	Recursos Humanos
	Visão e objetivos
Organização em Prontidão	Cultura e estruturas
	Os sistemas e processos
	Projeto
	Recursos Humanos
	Visão e objetivos

Fonte: Adaptado de Razmi e Sangari e Ghodsi (2009).

Zhou e Lv e Lu (2013), para mensurar o nível de flexibilidade do ERP, empregaram o método *Fuzzy ANP* combinados com o método *Fuzzy Preference Programming (FPP)* ou Programação de Preferências Fuzzy para derivar os pesos dos cinco critérios e dezessete subcritérios, conforme Tabela 48.

Tabela 48 – Critérios propostos por Zhou e Lv e Lu (2013).

Critérios	Subcritérios
Flexibilidade da arquitetura	Adaptabilidade
	Estabilidade do kernel
	Estrutura de expansibilidade
	Grau de estruturação
Flexibilidade do cliente	Redefinição da relação
	Redefinição de entrada e saída
	Redefinição dos documentos do processo
Flexibilidade das funções	Desenho paramétrico
	Flexibilidade de configuração
	Grau de acoplamento dos módulos
	Grau de aderência
Flexibilidade de processamento de transações	Adaptabilidade do negócio
	Negócio baseado em componentes
	Reconfiguração do negócio
Flexibilidade de resposta	Precisão
	Tempo de resposta de emprego online
	Velocidade de comutação de tarefa

Fonte: Adaptado de Zhou e Lv e Lu (2013).

Gomes e Costa e Souza (2011) afirmaram que o mercado de *ERP* movimenta mais de vinte e um bilhões de dólares por ano. Empregaram a metodologia AHP na escolha do sistema *ERP* mais eficiente buscando obter o máximo de benefícios. Segundo os autores, o método pode ser empregado nessa situação “*pois os problemas de TI normalmente não são estruturados com decisões estratégicas e múltiplos critérios definidos tanto quantitativos quanto qualitativamente*”.

Gomes e Costa e Souza (2013) empregaram o método AHP pelos motivos: “*estrutura hierárquica, que está plenamente de acordo com a cultura organizacional; e uso da transitividade, visto que os decisores não se sentiram confortáveis com o uso de métodos da Escola Francesa*”. Na avaliação dos fornecedores de *ERP* foram considerados cinco critérios (Custos; Funcionalidade; Serviços; Tecnologia; e Visão) e dezesseis subcritérios apresentados na Tabela 49.

Tabela 49 – Critérios propostos por Gomes e Costa e Souza (2011) e Gomes e Costa e Souza (2013).

Critérios	Subcritérios
Custos	Investimento inicial
	Manutenção e suporte
	<i>Total cost of ownership</i>
Funcionalidade	Desempenho
	Flexibilidade
	Gerenciamento de dados
Serviços	Disponibilidade de especialistas
	Oferta de treinamentos
	Qualidade do suporte
Tecnologia	Arquitetura do sistema
	Integração com sistemas legados
	<i>Interface</i> (usuário final)
	Linguagem de programação
Visão	Funcionalidades e possíveis melhorias
	Reconhecimento no mercado
	Suporte de vendas e <i>marketing</i>

Fonte: Adaptado de Gomes e Costa e Souza (2011) e Gomes e Costa e Souza

(2013).

Wang, M.-L. e Lin e Wang (2013) empregaram igualmente o método AHP com quatro critérios: fatores internos, resultados da implantação de ERP, *software* e suporte, com vinte e três subcritérios na implementação do ERP, conforme Tabela 50. Observa-se que os autores chineses priorizam os aspectos operacionais dos sistemas *ERP* no processo decisório, considerando como de menor peso o critério econômico.

Observa-se a importância de preservar os fatores internos denominados processos ou cultura organizacional por outros autores. O foco nesses fatores aponta que a organização está em estágio avançado de planejamento estratégico e gestão da qualidade. Também se observa o cuidado com a compatibilidade dos sistemas e o foco na importância do suporte.

Tabela 50 – Critérios propostos por Wang, Lin e Wang (2013).

Critérios	Subcritérios
Fatores internos	Aceite dos Departamento na implementação do ERP
	Comunicação entre a equipe de projeto e departamentos
	Determinação dos executivos na implementação
	Equipe altamente eficaz em todos departamentos para implantação de <i>ERP</i>
	Equipe do projeto com autorização plena
	Formação dos usuários
	Progresso da implementação do <i>ERP</i>
Resultados da implantação de ERP	Maior disponibilidade de recursos em tempo real
	Maior flexibilidade e eficiência na alocação de recursos
	Processo de aquisição suave
	Redução dos custos operacionais
<i>Software</i>	Capacidade de integração do ERP
	Custo da configuração do sistema e tempo de implantação
	Flexibilidade na modificação
	Interface que oferece facilidade de uso
	Precisão e tempo real

	Sistema de <i>design</i> modular
Suporte	Auxilia as empresas no treinamento de pessoal e transferência de tecnologia
	Comunicação com a empresa
	Conhecimentos demonstrados pelo fornecedor
	Entendimento das necessidades dos usuários
	Equipamento fornecido pelo fornecedor
	Resposta do serviço em tempo real

Fonte: Adaptado de Wang, Lin e Wang (2013).

Parthasarathy e Daneva (2014), com uma hierarquia de dois níveis, três critérios e três subcritérios, empregaram o método AHP ao examinar as opções de customização do ERP, apresentados na Tabela 51.

Tabela 51 – Critérios propostos por Parthasarathy e Daneva (2014).

Critérios	Subcritérios
Aplicação	Alterações Incrementais
	Alterações radicais
	Sem Alterações
Desenho	Alterações Incrementais
	Alterações radicais
	Sem Alterações
Processo	Alterações Incrementais
	Alterações radicais
	Sem Alterações

Fonte: Adaptado de Parthasarathy e Daneva (2014).

Kilic e Zaim e Delen (2015), para a seleção do melhor sistema *ERP* para pequenas e médias empresas de Istambul, Turquia, empregaram em conjunto os métodos ANP e PROMETHEE, com três critérios e onze subcritérios, apresentados na Tabela 52. O método ANP foi utilizado para determinar os pesos de todos os critérios e para a classificação das alternativas foi empregado o PROMETHEE.

Tabela 52 – Critérios propostos por Kilic e Zaim e Delen (2015).

Critérios	Subcritérios
Critérios de custo	Custo de Aquisição
	Custo de Implantação

	Custo de Serviço e Suporte
Critérios de Negócios	Imagem da Marca
	Posição no mercado
	Referências
	Visão
Critérios técnicos	Compatibilidade
	Confiabilidade
	Funcionalidade
	Integração entre módulos

Fonte: Adaptado de Kilic e Zaim e Delen (2015).

Chang, B. et al. (2015), para conhecer os fatores de riscos na implantação de sistemas ERP, empregaram o método FANP (combinação de *fuzzy* com ANP) com quatro critérios e quinze subcritérios, apresentados na Tabela 53. Concluíram que a falta de apoio para gestão e assistência é um risco vital, e a comunicação ineficaz, o segundo maior risco em um projeto de implantação de ERP.

Tabela 53 – Critérios propostos por Chang, B. et al. (2015).

Critérios	Subcritérios
Gestão e Execução	A renúncia do pessoal do projeto
	Falta de apoio e assistência da gestão
	Falta de metodologia eficaz de gerenciamento de projetos
	Os riscos de dependência de terceiros
Planejamento de Tecnologia	Falta de integração
	Falta de módulos ou funções no sistema ERP
	Falta de testes adequados
Sistemas de <i>Software</i>	A falta de personalizar o sistema ERP
	Automatizar processos rendantes ou não-valor acrescentado existente no novo sistema
	Complexidade da interface
	O sistema de <i>ERP</i> não fornece as informações necessárias para fazer o projeto
Usuários	A comunicação ineficaz com os usuários
	A insuficiente capacitação e requalificação
	Despreparo para a aplicação do sistema de ERP
	Falha em obter suporte ao usuário

Fonte: Adaptado de Chang, B. et al. (2015).

Kilic e Zaim e Delen (2014) combinaram a lógica *fuzzy* com o emprego dos métodos AHP e TOPSIS, com três critérios e doze subcritérios para a seleção de ERP, descritos na Tabela 54 a seguir.

Tabela 54 – Critérios propostos por Kilic e Zaim e Delen (2014).

Critérios	Subcritérios
Critérios Corporativos	Adequação dos consultores e desenvolvedores
	Referências
	Serviço de Pós-venda
	Transmissão do Conhecimento
Critérios financeiros	Custo da licença
	Custos com consultoria e treinamento
	Custos com manutenção
Critérios técnicos	Acessibilidade
	Compatibilidade
	Funcionalidade
	Segurança
	Usabilidade

Fonte: Adaptado de Kilic e Zaim e Delen (2014).

Park e Jeong (2013) propuseram um sistema MCDM para recomendar o melhor sistema na seleção de *ERP* SaaS (*Software* como Serviço), com seis critérios e vinte e cinco subcritérios, apresentados na Tabela 55.

Tabela 55 – Critérios propostos por Park e Jeong (2013).

Critérios	Subcritérios
Confiabilidade	Elasticidade
	Maturidade
	Recuperabilidade
	Segurança
	Sustentabilidade
	Tolerância ao erro
Eficiência	Comportamento do recurso
	Comportamento do Tempo
	Rendimento e eficiência
Funcionalidade	Adequação
	Conformidade
	Exatidão
	Interoperabilidade

Manutenabilidade	Analísabilidade
	Atualizabilidade
	Estabilidade
	Inconstância
	<i>Testability</i>
Negócio	Custo de atualização
	Custo de uso de serviço
Usabilidade	Adaptabilidade
	Apreensibilidade
	Escalabilidade
	Facilidade
	Operabilidade

Fonte: Adaptado de Park e Jeong (2013).

Lee e Kwak (2011) fizeram uso de quatro critérios e cinco subcritérios descritos na Tabela 56, e empregaram o método AHP para a avaliação da implantação de sistemas ERP.

Tabela 56 – Critérios propostos por Lee e Kwak (2011).

Critérios	Subcritérios
Custo	Recursos Financeiros; Recursos Humanos; Recursos Receita; Recursos Capacidade; Recursos Admissões.
Qualidade	
Flexibilidade	
Entrega	

Fonte: Adaptado de Lee e Kwak (2011).

Liao e Xu (2015) empregaram em conjunto com os métodos TOPSIS e VIKOR as técnicas *Hesitant Fuzzy Set (HFS)* e *Hesitant Fuzzy Linguistic Term Set (HFLTS)*, que são duas ferramentas para representar informações imprecisas e hesitantes e aproxima-se do modo que o ser humano pensa e raciocina. O objetivo do estudo é a seleção de sistemas ERP, com uso de três critérios, apresentados na Tabela 57.

Tabela 57 – Critérios propostos por Liao e Xu (2015).

Critérios	Subcritérios
Complexidade de Operação	Não foram adotados subcritérios.
Custo Potencial	
Funções	

Fonte: Adaptado de Liao e Xu (2015).

Buyukozkan e Ruan (2008), empregaram o método VIKOR, com dezesseis critérios, descritos na Tabela 58, para avaliar um projeto de desenvolvimento de *software* com a sugestão de trabalhos futuros a mensuração do desempenho de sistemas ERPs. De acordo com os autores, em um problema MCDM, a escolha da melhor alternativa que satisfaça simultaneamente a todos os critérios de avaliação, além de difícil, pode se tornar complexo quando existirem vários decisores com uma diversidade de percepções sobre as alternativas.

Propuseram o emprego do método de classificação de compromisso (VIKOR) que trata valores exatos para a avaliação das alternativas com critérios conflitantes; portanto, não indicado para avaliações de critérios qualitativos não quantificáveis, que geralmente são realizadas por meio de termos linguísticos. Para esse problema, adotaram a lógica *fuzzy* em todas as etapas da aplicação do método VIKOR, visto que a lógica *fuzzy* trata a variável cujos valores não são números, mas palavras ou frases, sendo útil para proporcionar caracterização aproximada de fenômenos complexos ou mal definidos.

Tabela 58 – Critérios propostos por Buyukozkan e Ruan (2008).

Critérios	Subcritérios
Aspecto Técnico	Não foram adotados subcritérios.
Compatibilidade com outros sistemas	
Confiabilidade	
Custo	
Domínio do conhecimento pelo fornecedor	
Equipe de Implantação	
Facilidade na customização	
Funcionalidade	
Integração com sistemas de parceiros comerciais	
Integração entre módulos	
Melhor ajuste com a estrutura organizacional	
Metodologia de <i>Software</i>	
Posicionamento no mercado do Fornecedor	
Referência do Fornecedor	
Serviço e Suporte	
Visão	

Fonte: Adaptado de Buyukozkan e Ruan (2008).

Fatores importantes podem desconsiderar aspectos qualitativos em uma avaliação, de acordo com Olson (2007), sendo que MCDA possibilita considerar esses fatores importantes. Para o autor, o método MCDA de aplicação mais fácil é a simples classificação da teoria multiatributo (SMART), que identifica a importância relativa dos critérios em termos de pesos, e mede o desempenho relativo de cada alternativa em cada critério em termos de pontuação. A importância relativa é dada pela ordem dos pesos. Com seis critérios descritos na Tabela 59, e o emprego do método SMART, esse artigo buscou avaliar a viabilidade da terceirização do sistema ERP.

Tabela 59 – Critérios propostos por Olson (2007).

Critérios	Subcritérios
Atendimento ao cliente	Não foram adotados subcritérios.
Confiabilidade, disponibilidade, escalabilidade	
Integração	
Custo	
Segurança	
Nível de serviço	

Fonte: Adaptado de Olson (2007).

Castro et al. (2006), na seleção de sistema ERP, empregaram o método AHP numa estrutura hierárquica de dois níveis com sete critérios e quarenta subcritérios, apresentados na Tabela 60.

Tabela 60 – Critérios propostos por Castro et al. (2006).

Critérios	Subcritérios
Alinhamento com negócio	A disponibilidade de modificações do usuário de origem
	A disponibilidade de soluções para as áreas de negócio
	Adaptabilidade de <i>hard-soft</i> da empresa
	Adaptabilidade do crescimento de <i>hardware</i> e <i>softwares</i> ; capacidade de <i>software</i> ; compatível com o potencial da empresa
	Capacidade de <i>softwares</i> compatíveis com os objetivos da empresa
	Duração dos ciclos mais curtos
	Guiar uma empresa modelo
	Mais transparência e melhor informação de fluxo
	Modificação do usuário sem a disponibilidade do código fonte

	O tempo de implementação
	Os módulos necessários para as operações diárias da empresa
	Recursos tecnológicos necessários para a implementação
	<i>Software</i> é baseado em uma indústria vertical
Capacitação e treinamento	Necessário para os funcionários
	Os recursos humanos necessários para a formação de implementação
Cliente	A comunicação com clientes e fornecedores
	Afável no suporte ao usuário
	Maior satisfação do cliente
Enfoque web	Apoio <i>e-commerce</i>
	Melhor serviço de <i>internet</i>
Fornecedor	A estabilidade financeira
	Fornecedor internacional do <i>software</i>
	O número de clientes satisfeitos com o fornecedor
	Posição no mercado do fornecedor
	<i>Software</i> com sucesso comprovado
	Tamanho do fornecedor de <i>software</i>
Investimento	Aquisição de custo / custo de implementação
	Custo de manutenção
	O custo de <i>software</i>
	ROI – retorno sobre o investimento
Sistema	Adaptabilidade e flexibilidade
	Confiabilidade
	Ergonômico
	Escalabilidade
	Estabilidade
	Modularidade
	Multimoedas
	Multiplaraforma
	Segurança
	Suporte do fornecedor

Fonte: Adaptado de Castro et al. (2006).

Medeiros Jr. e Perez e Lex (2014) empregaram o método ANP com seis critérios e dezoito subcritérios, mostrados na Tabela 61, com a proposta selecionar um sistema ERP. Para os autores:

A principal diferença entre o AHP e o ANP é que este tem uma abordagem que substitui as hierarquias por redes sendo que, em ambas as abordagens

de tomada de decisão, os julgamentos são executados conjuntamente e de uma forma organizada para produzir prioridades.

Tabela 61 – Critérios propostos por Medeiros Jr. e Perez e Lex (2014).

Critérios	Subcritérios
Arquiteturas de TI	Critérios técnicos
	Escalabilidade para permitir crescimento
Competências sistêmicas	Confiabilidade do sistema
	Custo
	Facilidade de customização
	Implantabilidade
	Referências do fornecedor
	Segurança
	Tempo de implantação
Escopo de TI	Flexibilidade
	Funcionalidade
Governança de TI	Ajuste com sistema de matriz e/ou parceiros
	Compatibilidade com outros sistemas
Habilidades de TI	Consultorias de seleção e implantação
	Domínio de conhecimento do fornecedor
	Serviço e suporte
Processos de TI	Configuração adequada do <i>software</i>
	Integração modular cruzada

Fonte: Adaptado de Medeiros Jr. e Perez e Lex (2014).

Sen et al. (2009) empregaram o método AHP combinado com a lógica *fuzzy* para a seleção de sistema ERP. A estrutura hierárquica foi montada com três níveis, sendo o primeiro com três critérios, o segundo com vinte e um subcritérios e o terceiro com trinta e dois subcritérios, conforme Tabela 62.

Tabela 62 – Critérios propostos por Sen et al. (2009).

Critérios	Subcritérios
Características de qualidade	Confiabilidade
	Eficiência
	Funcionalidade
	Manutenabilidade
	Portabilidade

	Usabilidade
Fatores socioeconômicos	Capacidade do fornecedor
	Questões de negócios
Fatores tecnológicos	A documentação do usuário
	Completeness dos módulos
	Conceitos de avaliação e controle de versão
	Conectividade externa
	Documentação técnica
	Estilo arquitetural e <i>framework</i>
	Ferramentas de gerenciamento de usuário
	Linguagens e ferramentas de desenvolvimento
	Padrão de interface
	Plataformas
	Sistemas de gerenciamento de banco de dados
	Suporte multi-idioma
	Transparência e melhor informação fluxo

Fonte: Adaptado de Sen et al. (2009).

Nesta etapa buscou-se identificar os métodos empregados, os critérios e subcritérios, bem como a quantidade de níveis da estrutura hierárquica dos critérios nas exceções, isto é, sempre que houvesse mais que dois níveis. A quantidade de critérios e subcritérios também foi destacada.

2.2.3. Consolidação dos Resultados da Literatura Científica

A revisão bibliográfica contribuiu para:

- Identificação do método que foi mais empregado;
- Identificação dos problemas a serem solucionados e métodos empregados;
- Identificação da quantidade de critérios e subcritérios;
- Identificação da quantidade dos níveis na estrutura de decisão; e
- Identificação das fases em que os critérios foram usados.

a. Identificação do método mais empregado.

Após as etapas de saneamento que resultaram em setenta e cinco artigos viáveis para a leitura inicial, que fizeram uso de algum método multicritério aplicado ao *ERP* ou *EAI*, e após uma análise mais criteriosa onde o número de artigos resumiu-se em cinquenta e sete estudados na revisão da literatura, observa-se a representatividade dos métodos na Tabela 63.

Tabela 63 – AHP é o método mais representativo.

Métodos	Qtde	Percentual
AHP	32	56,14%
ANP	10	17,54%
AHP, DEMATEL	2	3,51%
AHP, TOPSIS	2	3,51%
AHP, ANP	1	1,75%
AHP, VIKOR	1	1,75%
ANP, DEMATEL	1	1,75%
ANP, MACBETH	1	1,75%
ANP, PROMETHEE	1	1,75%
ANP, TOPSIS	1	1,75%
MCDM	1	1,75%
SMART	1	1,75%
TOPSIS	1	1,75%
VIKOR	1	1,75%
VIKOR, TOPSIS	1	1,75%
Total Geral	57	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor.

O método AHP foi empregado em cinquenta e seis por cento dos artigos exclusivamente, o que corresponde a trinta e dois artigos, ou quando combinado outro método de análise multicritério a representatividade do método AHP é de aproximadamente setenta por cento. O método ANP tem dezoito por cento de representatividade considerando artigos em que o método foi o único utilizado, ou combinado com outros métodos em alguma etapa da análise, possui aproximadamente vinte e cinco por cento de representatividade. Considerando que o método ANP é uma variação do método AHP, observa-se que a escola de Saaty tem aproximadamente noventa e cinco por cento de representatividade nos estudos da amostra.

Corroborando com os números apresentados Méxas e Quelhas e Costa (2011) ao concluírem que o AHP é o método de análise multicritério mais utilizado no apoio da seleção de SIG – Sistemas de Informação Gerenciais, com representatividade maior que sessenta por cento dos artigos analisados.

A escolha do método não é determinante nesse trabalho, mas em algumas situações o gestor que toma decisão nem sempre conta com um método para auxiliá-lo na priorização dos critérios, de acordo com suas preferências e objetivos.

Portanto, no momento da avaliação, não é suficiente identificar as características ou critérios para análise; é preciso dar relevância a cada um deles ou priorizá-los de acordo com cada empresa e contexto a qual ela se insere, considerando não apenas o caráter temporal e espacial, mas também a sua estratégia e posicionamento no mercado.

Porém, esse é um processo de aplicabilidade dos critérios, que foge da proposta deste trabalho. O que são trazidos como contribuição são os métodos de análise multicritério que podem ser empregados nesse processo de priorização para dar a importância relativa a cada um dos critérios. Logo, a sugestão de um método a ser empregado é útil para além da proposta dos critérios a serem adotados.

b. Identificação dos problemas a serem solucionados e métodos empregados

Na revisão da literatura foi possível identificar os problemas a serem solucionados em cada artigo ou, no objetivo principal do estudo, identificou-se que a seleção de sistemas *ERP* é o problema a ser resolvido em aproximadamente quarenta por cento dos estudos analisados, o que representa vinte e dois artigos. O segundo objetivo de pesquisa de maior representatividade é a avaliação dos projetos de implantação de sistemas *ERP*, com sete por cento de representatividade na amostra. A seleção de fornecedores de sistemas *ERP*, a avaliação do desempenho de sistemas *ERP*, a avaliação do sucesso em projetos de implantação de sistemas *ERP*, e a avaliação de projetos de integração entre os sistemas *ERP* e *MES* são objetivos recorrentes nos estudos analisados. Os demais objetivos possuem um artigo cada, conforme a Tabela 64.

Tabela 64 – Objetivos dos estudos na revisão da literatura.

Objetivos resolvidos pelos artigos da revisão da literatura	Qtde	Perc.
Seleção de sistemas <i>ERP</i>	22	38,60%
Avaliar projeto de implantação <i>ERP</i>	4	7,02%
Seleção de fornecedores de <i>ERP</i>	3	5,26%
Avaliar desempenho do <i>ERP</i>	2	3,51%
Avaliar projeto de <i>EAI</i> entre o <i>ERP</i> e <i>MES</i>	2	3,51%
Avaliar sucesso em projetos de implantação <i>ERP</i>	2	3,51%
Avaliar a adoção de <i>EAI</i>	1	1,75%
Avaliar a capacidade da empresa para implantar o <i>ERP</i>	1	1,75%
Avaliar a flexibilidade do <i>ERP</i>	1	1,75%
Avaliar a implantação do <i>ERP</i>	1	1,75%
Avaliar a terceirização do <i>ERP</i>	1	1,75%
Avaliar desempenho do <i>ERP</i>	1	1,75%
Avaliar fornecedores de <i>BI</i>	1	1,75%
Avaliar riscos em projetos de implantação <i>ERP</i>	1	1,75%
Avaliar riscos na customização do <i>ERP</i>	1	1,75%
Avaliar riscos na implantação do <i>ERP</i>	1	1,75%
Avaliar riscos na manutenção do <i>ERP</i>	1	1,75%
Avaliar sistemas de <i>BI</i>	1	1,75%
Avaliar viabilidade de customização do <i>ERP</i>	1	1,75%
Classificar <i>FCS</i> de <i>SI</i>	1	1,75%
Definir o tipo adequado de instalação (nuvem ou local) do <i>ERP</i>	1	1,75%
Examinar opções de customizações do <i>ERP</i>	1	1,75%

Identificar a sequência de implantação dos módulos do ERP	1	1,75%
Seleção de consultores de ERP	1	1,75%
Seleção de PCP	1	1,75%
Seleção de sistemas <i>ERP</i> SaaS	1	1,75%
Seleção de um provedor de serviços ERP	1	1,75%
Seleção do melhor projeto de MES	1	1,75%
Total Geral	57	100,0%

Fonte: Elaborado pelo autor.

O enfoque dado em grande parte dos estudos na seleção de sistemas ERP, combinado com a evidência que o método AHP é adequado a este tipo de estudo e o mais empregado, pode tornar evidente um método adequado para seleção de tecnologias de *EAI*, pressupondo a generalização que tanto o *ERP* quanto o *EAI* são *softwares* e, portanto, compartilham a mesma complexidade na escolha, implantação e manutenção dos mesmos.

Nesse estudo foram mostrados os critérios empregados em cada artigo da literatura científica na revisão da literatura. Na Tabela 65 foram relacionados os artigos e a convenção adotada para a análise dos resultados realizada neste capítulo, de modo a facilitar a identificação dos resultados pelo código de cada artigo.

Tabela 65 – Artigos identificados na Revisão Bibliográfica.

Código	Artigo
A01	Investigating the importance of factors influencing integration technologies adoption in local government authorities
A02	Avaliação da importância relativa dos critérios para a seleção de Sistemas Integrados de Gestão (ERP) para uso em empresas da construção civil
A03	Selecionando uma aplicação de Tecnologia da Informação com enfoque na eficácia: um estudo de caso de um sistema para PCP
A04	ERP system selection using a simulation-based AHP approach: A case of Korean homeshopping company
A05	<i>Fuzzy</i> AHP-based decision support system for selecting <i>ERP</i> systems in textile industry by using balanced scorecard
A06	An <i>ERP</i> system performance assessment model development based on the balanced scorecard approach
A07	Measuring the success possibility of implementing <i>ERP</i> by utilizing the incomplete linguistic preference relations
A08	The study on <i>ERP</i> system evaluation based on <i>fuzzy</i> analytic hierarchy process method
A09	Using the multiple criteria decision making to evaluate the integration project of the <i>ERP</i> and MES modules
A10	ERP in clouds or still below
A11	Framework for measuring <i>ERP</i> implementation readiness in small and medium enterprise (SME): A case study in <i>software</i> developer company
A12	Assessing risk in <i>ERP</i> projects: Identify and prioritize the factors
A13	ERP <i>software</i> selection using the rough set and TPOSI methods under <i>fuzzy</i> environment
A14	An application for modular capability-based <i>ERP software</i> selection using AHP method
A15	A <i>fuzzy</i> anp-Based approach for selecting <i>ERP</i> vendors
A16	Determinants of choice of semantic web based <i>Software as a Service</i> : An integrative framework in the context of e-procurement and ERP
A17	A theoretical model <i>design</i> for <i>ERP software</i> selection process under the constraints of cost and quality: A <i>fuzzy</i> approach
A18	Determining <i>ERP</i> customization choices using nominal group technique and analytical hierarchy process

A19	Using the ANP approach in selecting and benchmarking <i>ERP</i> systems
A20	Segmenting critical success factors for <i>ERP</i> implementation using an integrated <i>fuzzy</i> AHP and <i>fuzzy</i> DEMATEL approach
A21	A multicriteria approach for risks assessment in <i>ERP</i> maintenance
A22	Users' service quality satisfaction and performance improvement of <i>ERP</i> consultant selections
A23	Selection of <i>ERP</i> suppliers using AHP tools in the clothing industry
A24	An AHP-based approach to <i>ERP</i> system selection
A25	A General Framework to Measure Organizational Risk during Information Systems Evolution and its Customization
A26	An <i>ERP</i> model for supplier selection in electronics industry
A27	Prioritization criteria for enterprise resource planning systems selection for civil construction companies: a multicriteria approach
A28	A framework for evaluating <i>ERP</i> projects
A29	An <i>ERP software</i> selection process with using artificial neural network based on analytic network process approach
A30	A hybrid MCDM methodology for <i>ERP</i> selection problem with interacting criteria
A31	Supporting the module sequencing decision in the <i>ERP</i> implementation process-An application of the ANP method
A32	A novel hybrid evaluation model for the performance of <i>ERP</i> project based on ANP and improved matter-element extension model
A33	Using the decision making trial and evaluation laboratory and analytic network process method to integrate the <i>ERP</i> and MES modules
A34	Enterprise information system project selection with regard to BOCR
A35	Developing a practical framework for <i>ERP</i> readiness assessment using <i>fuzzy</i> analytic network process
A36	<i>ERP</i> system flexibility measurement based on <i>fuzzy</i> analytic network process
A37	Evaluation model of business intelligence for enterprise systems using <i>fuzzy</i> TOPSIS
A38	Abordagem estratégica para a seleção de sistemas <i>ERP</i> utilizando apoio multicritério à decisão
A39	Abordagem estratégica para a seleção de sistemas <i>ERP</i> utilizando apoio multicritério à decisão
A40	The Application of AHP in Biotechnology Industry with <i>ERP</i> KSF Implementation
A41	Utilização do método de análise hierárquica (AHP) para a seleção de um sistema integrado de gestão (ERP)
A42	A Escolha de um Sistema Integrado de Gestão Empresarial (ERP) através do Método de Análise Hierárquica (AHP)
A43	Prioritization of enterprise resource planning systems criteria: Focusing on construction industry
A44	Customer requirements based <i>ERP</i> customization using AHP technique

A45	Evaluation of the importance of criteria for the selection of Integrated Management Systems (ERP) for use in civil construction companies
A46	An AHP-based methodology to rank critical success factors of executive information systems
A47	Using quality function deployment to conduct vendor assessment and supplier recommendation for business-intelligence systems
A48	Selecting The Best" <i>ERP</i> system for SMEs using a combination of ANP and PROMETHEE methods"
A49	Using <i>Fuzzy</i> Analytic Network Process to assess the risks in enterprise resource planning system implementation
A50	Development of a hybrid methodology for <i>ERP</i> system selection: The case of Turkish Airlines
A51	The QoS-based MCDM system for SaaS <i>ERP</i> applications with Social Network
A52	Strategic Enterprise Resource Planning in a Health-Care System Using a Multicriteria Decision-Making Model
A53	An integrated decision support system dealing with qualitative and quantitative objectives for enterprise <i>software</i> selection
A54	Approaches to manage hesitant <i>fuzzy</i> linguistic information based on the cosine distance and similarity measures for HFLTSS and their application in qualitative decision making
A55	Evaluation of <i>software</i> development projects using a <i>fuzzy</i> multi-criteria decision approach
A56	Evaluation of <i>ERP</i> outsourcing
A57	Modelo para la selección de <i>software</i> ERP: el caso de Venezuela
A58	Using analytic network for selection of enterprise resource planning systems (erp) aligned to business strategy

Fonte: Elaborado pelo autor.

Embora conste na Tabela 65 o artigo A45 - *Evaluation of the importance of criteria for the selection of Integrated Management Systems (ERP) for use in civil construction companies*, não foi usado nos resultados, e permaneceu na tabela afim de não interferir na codificação anteriormente dada, conforme justificado na seção Refinamento da amostra e formação do portfólio de artigos.

c. Identificação da quantidade de critérios e subcritérios

A identificação da quantidade de critérios tem por finalidade evidenciar se foi levado em consideração a observação feita por Saaty (1977) sobre a limitação da mente humana em conseguir comparar simultaneamente de cinco a nove critérios, dada a representatividade que os métodos desenvolvidos por ele tiveram nessa pesquisa. Essa observação foi feita em seu artigo sobre o método AHP, fazendo referência a Miller (1956).

Tabela 66 – Quantidade de critérios e subcritérios por artigo.

Código	Critérios	Subcritérios
A01	5	21
A02	5	13
A03	11	0
A04	5	20
A05	3	13
A06	4	21
A07	7	0
A08	3	10
A09	3	17
A10	2	5
A11	5	15
A12	6	28
A13	5	0
A15	4	4
A16	6	18
A17	3	10
A18	3	0
A19	2	12
A20	3	9
A21	7	30
A22	3	0
A23	9	0
A24	2	9
A25	3	13
A26	5	20
A27	5	13
A28	10	0
A29	5	17
A30	3	16
A31	24	0
A32	3	11

A33	6	0
A34	4	25
A35	3	16
A36	5	17
A37	34	0
A38	5	16
A39	5	16
A40	4	23
A41	5	0
A42	5	0
A43	5	13
A44	3	3
A46	3	8
A47	12	5
A48	3	11
A49	4	15
A50	3	12
A51	6	25
A52	4	5
A53	3	21
A54	3	0
A55	16	0
A56	6	0
A57	7	40
A58	6	18
Média	5,81	11,32

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se na Tabela 66, que o estudo A14 Karaarslan e Gundogar (2009) utilizaram mil quatrocentos e sessenta e cinco subcritérios, destacando-se entre os demais devido à elevada quantidade de subcritérios. Na revisão da literatura foi dada justificativa para não utilizar esse artigo.

A quantidade de critérios no estudo A37 Rouhani e Ghazanfari e Jafari (2012) também se destacou dos demais, ao usar trinta e quatro critérios. Ao observar Saaty (1977) e Miller (1956), buscou-se encontrar a média simples entre as quantidades apresentadas nos artigos analisados, e conforme evidenciado na Tabela 66, foi encontrado números médios de aproximadamente seis critérios e onze subcritérios. Considerando as observações de SAATY, combinados com os valores médios encontrados, sugere-se o uso da quantidade aproximada de cinco critérios, e a quantidade de aproximada de dez subcritérios.

d. Identificação da quantidade dos níveis na estrutura hierárquica

Observa-se nos artigos da revisão da literatura uma diversidade quanto aos níveis da estrutura hierárquica de critérios e subcritérios, conforme Tabela 67.

Tabela 67 – Quantidade de critérios e subcritérios por artigo.

Artigos	1 Nível	2 Níveis	3 Níveis
A01		1	
A02			1
A03	1		
A04		1	
A05		1	
A06		1	
A07	1		
A08		1	
A09		1	
A10			1
A11		1	
A12		1	
A13	1		
A14		1	
A15			1
A16		1	
A17		1	
A18	1		
A19		1	
A20		1	
A21		1	
A22	1		
A23	1		
A24		1	
A25		1	
A26		1	
A27			1
A28	1		
A29		1	
A30		1	
A31	1		
A32		1	
A33	1		

A34		1	
A35			1
A36		1	
A37	1		
A38		1	
A39		1	
A40		1	
A41	1		
A42	1		
A43			1
A44		1	
A46		1	
A47		1	
A48		1	
A49		1	
A50		1	
A51		1	
A52		1	
A53			1
A54	1		
A55	1		
A56	1		
A57		1	
A58		1	
Total	15	35	7

Fonte: Elaborado pelo autor.

A estrutura hierárquica de critérios tem relação direta com o método AHP, onde o primeiro nível fica o objetivo geral, abrindo-se em critérios de decisão mais específicos ao descer os níveis inferiores onde estão as alternativas a serem comparadas. Na amostra observa-se que trinta e cinco artigos empregaram uma estrutura de dois níveis de hierarquia, quinze artigos de apenas um nível, e apenas sete empregaram o terceiro nível da estrutura hierárquica.

e. Identificação das fases em que os critérios foram usados

A maior parte dos estudos avaliaram os critérios na fase de aquisição do sistema de informação, isto é, no momento de selecionar qual é o melhor SI, de acordo com a Tabela 68. Dessa forma, a fase de seleção pode ser confundida ou tida como sinônima da fase de aquisição, porém alguns artigos nessa fase focaram apenas em alguns aspectos, como, por exemplo, Lv e Lu (2013) que tiveram o enfoque na flexibilidade do ERP.

Tabela 68 – As fases em que cada artigo aplicou os critérios.

Código	SI	Objetivo	Fase
A1	EAI	Avaliar a adoção de <i>EAI</i>	Aquisição
A2	ERP	Seleção de sistemas <i>ERP</i>	Aquisição
A3	PCP	Seleção de PCP	Aquisição
A4	ERP	Seleção de sistemas <i>ERP</i>	Aquisição
A5	ERP	Seleção de sistemas <i>ERP</i>	Aquisição
A6	ERP	Avaliar desempenho do ERP	Utilização
A7	ERP	Avaliar sucesso em projetos de implantação ERP	Implantação
A8	ERP	Avaliar desempenho do ERP	Utilização
A9	EAI/ERP	Avaliar projeto de <i>EAI</i> entre o <i>ERP</i> e MES	Implantação
A10	ERP	Definir o tipo adequado de instalação (nuvem ou local) do ERP	Aquisição
A11	ERP	Avaliar projeto de implantação ERP	Implantação
A12	ERP	Avaliar riscos em projetos de implantação ERP	Implantação
A13	ERP	Seleção de sistemas <i>ERP</i>	Aquisição
A14	ERP	Seleção de sistemas <i>ERP</i>	Aquisição
A15	ERP	Seleção de fornecedores de ERP	Aquisição
A16	ERP	Seleção de um provedor de serviços ERP	Aquisição
A17	ERP	Seleção de sistemas <i>ERP</i>	Aquisição
A18	ERP	Avaliar viabilidade de customização do ERP	Desenvolvimento
A19	ERP	Seleção de sistemas <i>ERP</i>	Aquisição
A20	ERP	Avaliar sucesso em projetos de implantação ERP	Implantação
A21	ERP	Avaliar riscos na manutenção do ERP	Manutenção
A22	ERP	Seleção de consultores de ERP	Implantação
A23	ERP	Seleção de fornecedores de ERP	Aquisição
A24	ERP	Seleção de sistemas <i>ERP</i>	Aquisição
A25	ERP	Avaliar riscos na customização do ERP	Desenvolvimento
A26	ERP	Seleção de fornecedores de ERP	Utilização
A27	ERP	Seleção de sistemas <i>ERP</i>	Aquisição
A28	ERP	Avaliar projeto de implantação ERP	Implantação

A29	ERP	Seleção de sistemas <i>ERP</i>	Aquisição
A30	ERP	Seleção de sistemas <i>ERP</i>	Aquisição
A31	ERP	Identificar a sequência de implantação dos módulos do ERP	Implantação
A32	ERP	Avaliar projeto de implantação ERP	Implantação
A33	EAI/ERP	Avaliar projeto de <i>EAI</i> entre o <i>ERP</i> e MES	Aquisição
A34	MES	Seleção do melhor projeto de MES	Aquisição
A35	ERP	Avaliar a capacidade da empresa para implantar o ERP	Implantação
A36	ERP	Avaliar a flexibilidade do ERP	Aquisição
A37	BI	Avaliar sistemas de BI	Aquisição
A38	ERP	Seleção de sistemas <i>ERP</i>	Aquisição
A39	ERP	Seleção de sistemas <i>ERP</i>	Aquisição
A40	ERP	Avaliar projeto de implantação ERP	Implantação
A41	ERP	Seleção de sistemas <i>ERP</i>	Aquisição
A42	ERP	Seleção de sistemas <i>ERP</i>	Aquisição
A43	ERP	Seleção de sistemas <i>ERP</i>	Aquisição
A44	ERP	Examinar opções de customizações do <i>ERP</i>	Desenvolvimento
A46	SIE	Classificar FCS de SI	Aquisição
A47	BI	Avaliar fornecedores de BI	Aquisição
A48	ERP	Seleção de sistemas <i>ERP</i>	Aquisição
A49	ERP	Avaliar riscos na implantação do <i>ERP</i>	Implantação
A50	ERP	Seleção de sistemas <i>ERP</i>	Aquisição
A51	ERP	Seleção de sistemas <i>ERP</i> SaaS	Aquisição
A52	ERP	Avaliar a implantação do ERP	Implantação
A53	ERP	Seleção de sistemas <i>ERP</i>	Aquisição
A54	ERP	Seleção de sistemas <i>ERP</i>	Aquisição
A55	ERP	Avaliar desempenho do <i>ERP</i>	Aquisição
A56	ERP	Avaliar a terceirização do <i>ERP</i>	Aquisição
A57	ERP	Seleção de sistemas <i>ERP</i>	Aquisição
A58	ERP	Seleção de sistemas <i>ERP</i>	Aquisição

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se, tanto na Tabela 68, quanto na Tabela 69, a preocupação com a fase de aquisição, onde, aproximadamente sessenta e cinco por cento dos estudos, estão concentrados. Outra fase significativa é o momento da implantação dos sistemas, onde problemas podem acontecer e os riscos ainda são grandes. Nesta fase percebe-se que o interesse dos pesquisadores representa aproximadamente vinte e três por cento dos artigos analisados, seguido das fases de desenvolvimento e utilização com aproximadamente seis por cento cada, e da fase de manutenção com aproximadamente dois por cento.

Tabela 69 – Quantidade e Percentual das fases.

Fase	Qtde Artigos	Percentual
Aquisição	37	64,91%
Implantação	13	22,81%
Desenvolvimento	3	5,26%
Utilização	3	5,26%
Manutenção	1	1,75%
Total Geral	57	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.2.4. Aquisição de *software*

No processo de aquisição de *software*, a relação entre fornecedor de *software* e empresa adquirente em muitas situações é uma relação duradoura, uma vez que é regida por um contrato de prestação de serviços, por ser o *software* um bem intangível. Essas transações decorrem da necessidade de que as empresas adquirentes possuem em concentrar esforços em sua atividade fim, não tendo que se preocupar com a manutenção interna de *software*.

Essa abordagem proporciona aumento na qualidade do serviço ou produto produzido pelas empresas adquirentes de *software*, uma vez que elas não precisam se especializar no desenvolvimento de *softwares* para uso interno e podem reduzir os custos e aumentar a produtividade. Isso também garante a satisfação da equipe usuária dos sistemas.

O fornecedor de *software* possui ganho de escala que proporciona redução de custos, pois na maioria das situações o mesmo sistema é fornecido para várias empresas adquirentes, e por isso o fornecedor pode manter uma equipe de especialistas com múltiplos conhecimentos, majorando dessa forma a qualidade dos *softwares* produzidos.

Softwares com eficiência e qualidade comprovadas são oferecidos por fornecedores que possuem abrangência global e também por fornecedores locais. Essa facilidade possibilita que empresas adquirentes de *software* não usem recursos para produção interna de *softwares* a serem utilizados por elas, tirando-lhes a dificuldade em manter uma equipe interna de desenvolvedores com conhecimentos interdisciplinares.

a. Normas e guias para aquisição de software

O modelo de maturidade em processo de *software CMMI* e o MR-MPS da Softex (2014) são guias de melhores práticas para as organizações desenvolvedoras de *software*. Um dos processos nesses modelos trata da aquisição de produtos e serviços de *software* tanto para desenvolvedores e fornecedores de *software* quanto para empresas adquirentes de *software*.

O *CMMI* é um conjunto de boas práticas destinadas ao desenvolvimento de *software*, desde a concepção até a entrega e a manutenção. O *CMMI-ACQ* é o resultado da evolução de um relatório elaborado por representantes da *General Motors*, *Hewlett Packard* e *Software Engineering Institute* Dodson et al. (2006) e Sharifloo et al. (2008) com adaptações dos modelos *CMMI Acquisition Module*, *Software Acquisition Capability Maturity* e *CMMI Model Foundation*. O *CMMI-ACQ* de acordo com Costa Furtado e Bezerra Oliveira (2012) “*fornece orientação para a aplicação das melhores práticas do CMMI por parte do adquirente*”.

Para orientar as relações comerciais entre fornecedores e adquirentes de *software*, devido à necessidade de se obter previsibilidade no processo de aquisição, foi estabelecido as ISO/IEC 12207 – Engenharia de Sistemas e *Software* – Processos de Ciclo de Vida de *Software* e IEEE STD 1062:1998 – *Recommended Practice for Software Acquisition*. Existe na norma ISO/IEC 12207 (ISO/IEC, 2008) uma seção específica ao processo de aquisição e pode ser usada na aquisição de qualquer produto de *software*.

O Guia de Aquisição - MPS.BR - Melhoria de Processo do *Software* Brasileiro SOFTEX (2013), baseado na ISO/IEC 12207:2008 e já adaptado às normas já publicadas da série ISO/IEC 25000 e suas correspondentes normas brasileiras, elaborado pela Associação para Promoção da Excelência do *Software* Brasileiro (SOFTEX), é o documento base da análise documental.

De acordo com SOFTEX (2013), “*Observe-se que não é objetivo deste guia servir como Guia de Implementação para um processo de aquisição que venha a ser avaliado utilizando-se o MA-MPS, pois este é o propósito de outros guias do modelo MPS*”.

Logo, o foco é descrever o processo de aquisição, conforme a SOFTEX (2013):

...perfeitamente ajustado para aquisições de produtos de prateleira comercialmente disponíveis (pacote de software), de produtos de software personalizados ou de um domínio específico, tanto por instituições privadas como por instituições públicas.

O processo de aquisição inicia com a atividade de preparação da aquisição que busca “*estabelecer as necessidades e os requisitos da aquisição e comunicá-los aos potenciais fornecedores*”. Embora seja uma atividade fundamental para a condução de todo o processo aquisitivo, existe na tarefa 2 Definir os Requisitos desta atividade, conforme a Figura 5, um direcionamento vago sobre quais critérios devem ser analisados ou quais requisitos devem ser estabelecidos, porém não se estabelecem quais.

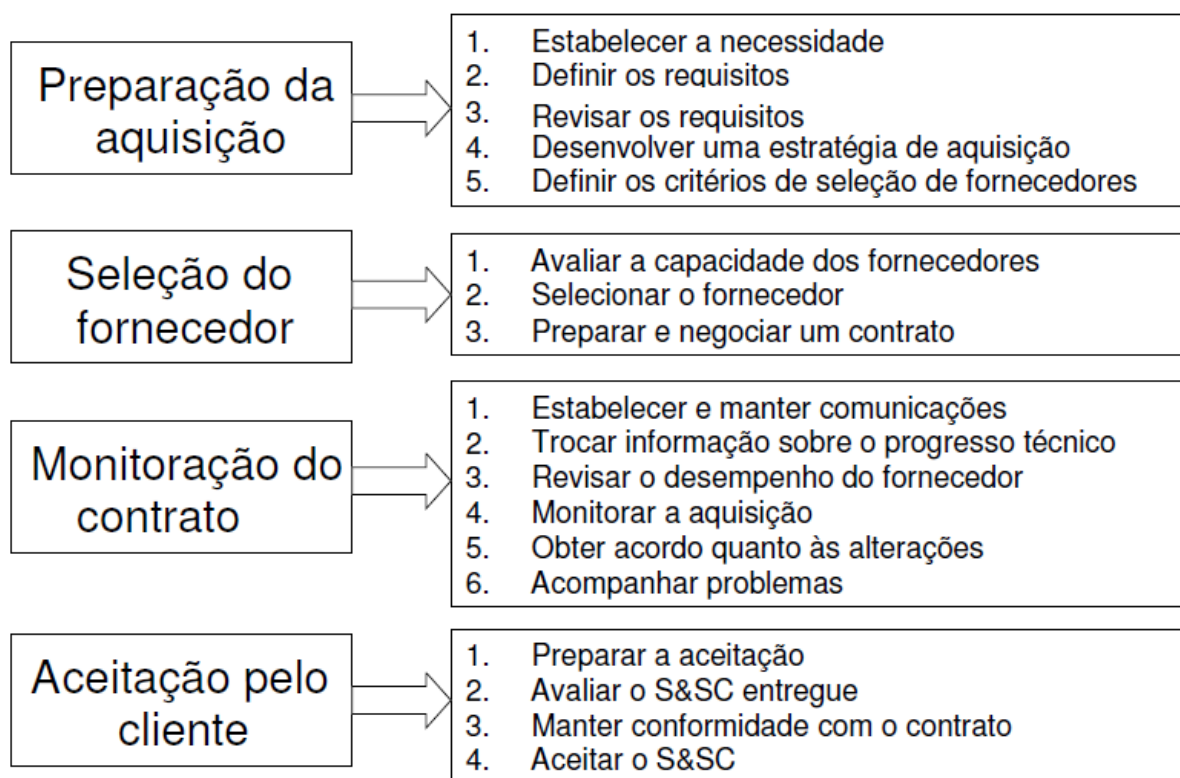


Figura 5 - Atividades de Aquisição do MPS.BR SOFTEX (2013). Fonte:
Adaptado de SOFTEX (2013).

Deve ser salientado que normas e modelos não especificam detalhadamente como implementar as atividades e tarefas dos processos. Os guias proporcionam

maior detalhe, mas a definição e adequação do processo de aquisição é exclusivo da empresa que o implanta, a não ser quando esse processo passa por uma etapa de acreditação.

b. NORMA ISO/IEC 38500:2015

Em 2008 foi publicado um novo padrão ISO/IEC 38500:2008 voltado à Governança Corporativa de Tecnologia da Informação, destinado principalmente aos diretores de organizações que usam informação, buscando ajudá-los no uso eficaz, eficiente e aceitável de tecnologia da informação (TI) em suas organizações. A norma é aplicável em todos os tipos de organizações, tanto públicas quanto privadas, bem como nas organizações sem fins lucrativos, independentemente de seu porte e forma. Essa norma está posicionada tanto na demanda quanto na oferta de serviços de informação, e de acordo com Meijer e Smalley (2015) está em contraste com as normas ISO/IEC 20000-1:2005, NEN 3434:2007 e ISO/IEC 12207:2008, que incidem somente sobre fornecedores de serviços de TI tanto internos quanto externos.

A norma teve sua segunda edição neste ano ISO/IEC (2015). Como dito anteriormente, é focada na governança, mas relaciona-se com a gestão, visto que os gestores precisam aceitar os objetivos e requisitos estabelecidos pelo Conselho de Administração. A distinção entre governança e gestão é fundamental, uma vez que as metas ou objetivos e pré-condições políticas ou requisitos são definidos pelo Conselho de Administração que também monitora o seu cumprimento, orientando, fiscalizando a gestão e também avaliando os objetivos e requisitos. A gestão é focada nas ações e nos processos necessários para atingir os objetivos estratégicos da organização.

Essa norma baseia-se em seis princípios: a) Responsabilidade - Indivíduos e grupos devem compreender e aceitar as suas responsabilidades no fornecimento e na procura de TI dentro da organização. Além da responsabilidade por ações também têm a autoridade para realizar essas ações; b) Estratégia - A estratégia de negócio da organização considera as capacidades atuais e futuras da TI; c) Aquisições – devem ser realizadas por razões válidas, com base em análise apropriada e continuada, com decisões claras e transparentes, buscando o equilíbrio adequado entre os benefícios, oportunidades, custos e riscos, tanto a curto como a longo prazo; d) Desempenho – a *performance* da TI deve ser adequada à finalidade de suporte da organização, à

disponibilização de serviços e aos níveis e qualidade dos serviços necessários para responder aos requisitos do negócio; e) Conformidade - a empresa precisa adotar uma postura de transparência com o mercado, adequada para com a sociedade e a sustentabilidade; f) Comportamento Humano - as pessoas são importantes no processo de mudança proposto pela adoção da Governança de TI.

Percebe-se alguma semelhança dos requisitos analisados no processo de aquisição dessa norma, com a análise *Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats (SWOT)* ou forças, oportunidades, fraquezas e ameaças, onde a norma busca o equilíbrio entre benefícios, oportunidades, custos e riscos.

Rogério (2007) detalha que, com a governança corporativa, é estabelecido o Planejamento Estratégico Corporativo – PEC e que esse deve estar alinhado com o Planejamento Estratégico de Tecnologia da Informação – PETI. De acordo com o autor, no passado o PETI era tratado de forma separada em dois componentes:

- o planejamento estratégico de sistemas de informações (PESI) é o processo de identificação do portfólio de sistemas de informações que suportem a organização na execução do seu plano de negócios (ou PEC) e no alcance de seus objetivos;
- o plano diretor de informática (PDI), que trata da infraestrutura básica de TI (processadores, meios de armazenamento, ambientes de impressão, redes de comunicação, segurança destes ambientes e profissionais de informática), é onde são definidos os padrões tecnológicos, políticas e regras para a operação, gerenciamento e evolução da infraestrutura.

O antigo PDI, atualmente Plano Diretor de Tecnologia da Informação – PDTI, está focado na gestão. O PDTI de alguns órgãos públicos faz menção ao processo de aquisição, mas nos casos analisados eles não delineiam a forma ou os critérios necessários no processo aquisitivo.

Tanto o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ (2012), quanto a Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde - FEPECS (2014), afirmam que “*Diretriz 6 – Pautar o processo de aquisição de software e o desenvolvimento de sistemas nos princípios e no uso de software público*”, porém não acrescentam uma norma específica, não delineiam o processo aquisitivo e não estabelecem critérios a serem avaliados.

É emblemático que a Controladoria-Geral da União - CGU (2012), ao verificar a aderência do CNPq quanto à utilização de critérios de sustentabilidade em seus processos de compras e aquisições, estavam de acordo com a Lei nº 12.349, de

15.12.2010, dos sete processos de aquisição analisados, “*Destes, em cinco foram identificados ausência de critérios que poderiam propiciar a escolha por produtos ou serviços sustentáveis...*”.

Especificamente em relação à aquisição de *software*, a CGU (2012) comprovou que:

...não houve justificativa técnico-econômica para a reutilização desses requisitos oriundos do TSE, não havendo como garantir, a partir do planejamento da contratação realizada pelo CNPq, o nível de necessidade e conveniência para escolha desses requisitos.

No PDTI do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (2011), percebe-se que, ao buscar fazer referência da mesma diretriz usada pelo CNPQ com fatores críticos de sucesso, não foi estabelecido indicadores ou critérios a serem analisados. Se por um lado o Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República - GSI/PR (2015), ressalta que a aquisição de *software* dar-se-á de acordo com o estabelecido na Instrução Normativa MP/SLTI Nº 04, IBAMA (2015a), IBAMA (2015b) e DNIT (2013) contribuíram com os Critérios de Priorização para avaliar as necessidades fazendo uso da Matriz de Priorização GUT, que possibilita quantificar a necessidade considerando sua gravidade, urgência e tendência dentro da organização. Os três critérios:

- Gravidade (G): impacto do problema sobre coisas, pessoas, resultados, processos ou organizações e efeitos que surgirão a longo prazo se o problema não for resolvido.
- Urgência (U): relação com o tempo disponível ou necessário para resolver o problema.
- Tendência (T): potencial de crescimento do problema, avaliação da tendência de crescimento, redução ou desaparecimento do problema.

Nestes PDTI do IBAMA, convencionou-se que os parâmetros foram pontuados de 1 a 5, pelo nível de gravidade, urgência ou tendência, analisando-os para cada uma das causas levantadas.

No PDTI do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - MDIC (2015) há a descrição do processo de aquisição com a menção da iniciativa de Elaborar Processo de Aquisição de TI. Se por um lado, no plano estratégico, existe uma possibilidade de priorização de critérios / requisitos / fatores críticos de sucesso

com a análise SWOT, fica claro que no plano da gestão busca-se a priorização de critérios fazendo uso da Matriz de Priorização GUT.

c. Critérios para aquisição de *software*

O processo de aquisição de *software* leva em consideração vários fatores, como a seleção do fornecedor, os detalhes do contrato de aquisição, o número e a qualidade dos consultores do projeto, entre outros. Esses fatores devem ser claramente definidos e representar a qualidade esperada, de modo que não se restrinja nos prazos, nos custos e na forma de pagamento.

A negociação não é trivial uma vez que envolve vários parâmetros muito além das financeiras e prazos estabelecidos em cronogramas de execução e de pagamentos. Os critérios consideram em princípio todas as necessidades da empresa adquirente e, de acordo com SOFTEX (2013) em um projeto de aquisição, deve-se incluir os seguintes critérios:

- dos interessados (stakeholders): as necessidades devem ser transformadas em requisitos mais específicos que contemplem os diversos tipos de interessados (stakeholders), tais como, usuários, planejadores, gestores, desenvolvedores e beneficiários do sistema;
 - do sistema: requisitos envolvendo processos, *hardware*, *software*, integrações, ambiente e pessoas que irão compor a solução que atenderá as necessidades estabelecidas;
 - do *software*: requisitos do(s) produto(s) de *software* que irá(ão) compor o(s) sistema(s) a ser(em) implementado(s). Devem ser especificados os requisitos funcionais e requisitos de qualidade;
 - de projeto: ciclo de vida a ser adotado, técnicas, metodologias, forma de gestão e de documentação do projeto;
 - de manutenção: requisitos relacionados à manutenção do *software* após a sua entrega;
 - de treinamento: características esperadas do treinamento relacionado ao S&SC a serem entregues; e
 - de implantação: descrição dos procedimentos necessários para a implantação do *software* no ambiente de operação, como, por exemplo, a carga do banco de dados, a implementação numa configuração distribuída, entre outros.
- Além destes requisitos, podem ser considerados outros requisitos e restrições que afetam diretamente o projeto de aquisição como, por exemplo, restrições legais, financeiras, de prazo do projeto e de número de usuários do sistema em operação.

d. NORMA ISO/IEC 25010:2011

A família de normas ISO/IEC 25000:2014 do ISO e IEC (2014), sobre o padrão conhecido como *Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)*, em tradução livre Requisitos de Qualidade e Avaliação para Produto de *Software*, que visa a criação de um quadro comum para avaliar o trabalho de qualidade de produtos de *software*, e que de acordo com Rodríguez e Piattini (2015) substituiu as norma ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598 que apresentavam os critérios da Figura 6.

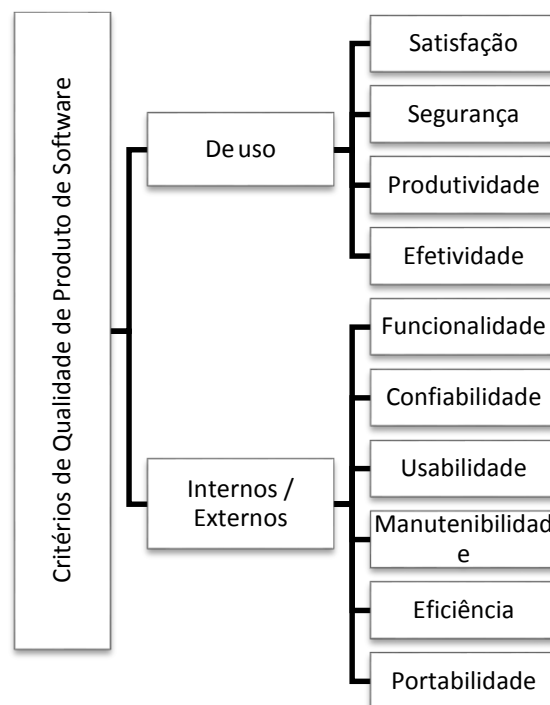


Figura 6 - Critérios de Qualidade de *Software* - ISO/IEC 9126. Fonte: Elaborado pelo autor.

Faz parte da proposta desse trabalho a análise documental da norma ISO/IEC 25010:2011 do ISO e IEC (2011) visando complementar o estudo dos critérios empregados na seleção de tecnologias *EAI*, de modo a acrescentar na dimensão dos critérios, um conjunto de características do modelo de qualidade de *software*, podendo ser aplicada a *EAI*. Essa norma apresenta alguns critérios diferentes da norma ISO/IEC 9126, uma vez que é uma atualização. O modelo de qualidade do produto de

software definido nesta norma, compreende as oito características de qualidade ou critérios mostrados na Figura 7 a seguir:

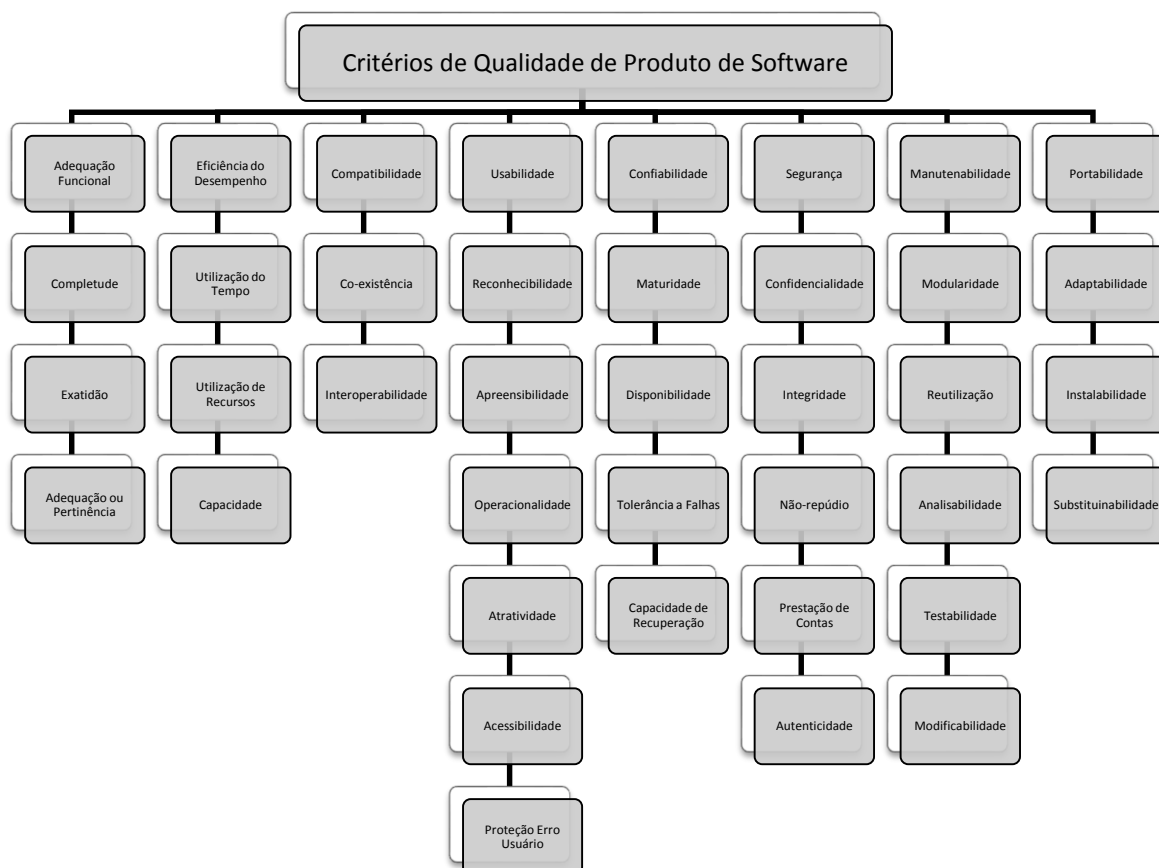


Figura 7 - Critérios de Qualidade de *Software* da ISO/IEC 25010:2011. Fonte: Elaborado pelo autor.

Adequação Funcional – Representa qual o nível que o *software* fornece funções que correspondam às necessidades explícitas e implícitas do usuário. Esta característica é composta dos seguintes subcaracterísticas:

- **Completude funcional.** Nível de abrangência do conjunto de funções em relação as tarefas e objetivos específicos do usuário.
- **Exatidão funcional.** Esta propriedade representa o nível de correção dos resultados fornecidos pelo sistema em relação a necessidade de precisão.
- **Adequação funcional.** Esta característica representa o nível de facilidade na realização das tarefas e objetivos do usuário, que as funções do *software* proporciona.

Eficiência do desempenho - Representa qual o nível de desempenho do *software* em relação à quantidade de recursos utilizados sob determinadas condições. Essa característica é composta das seguintes subcaracterísticas:

- Utilização do tempo. Nível no desempenho em relação aos tempos de resposta, de processamento, e taxas de transferência, que a funcionalidade demanda para atender aos requisitos do usuário.
- Utilização de recursos. Esta propriedade representa o nível da demanda por tipos de recursos que o *software* utiliza para desempenhar suas funções.
- Capacidade. Esta característica representa o nível em que os limites máximos são atingidos.

Compatibilidade - Representa qual o nível de compatibilidade o *software* possui ao trocar informações com outros *softwares*, e / ou, nível em que o sistema pode desempenhar suas funções ao compartilhar o mesmo ambiente de *hardware* ou *software*. Essa característica é composta das seguintes subcaracterísticas:

- Coexistência. Nível no desempenho de suas funções de forma eficiente ao compartilhar um ambiente e dos recursos comum com outros produtos, sem impacto negativo em qualquer outro produto.
- Interoperabilidade. Esta propriedade representa o nível em que dois ou mais sistemas podem trocar e utilizar informações entre si.

Usabilidade - Esta característica representa o nível de uso eficaz, eficiente e satisfatório por parte dos usuários, no alcance de metas especificadas. Essa característica é composta das seguintes subcaracterísticas:

- Reconhecibilidade. Representa qual o nível de reconhecimento por parte dos usuários, de que um *software* é apropriado para as suas necessidades.
- Apreensibilidade. Nível de aprendizagem eficaz, eficiente e satisfatória por parte dos usuários, ao utilizar o sistema de modo a alcançar objetivos específicos, sem incorrer em riscos no uso.
- Operacionalidade. Esta propriedade representa o nível de facilidade em operar e controlar um sistema.
- Proteção do Erro do Usuário. Esta característica representa o nível de proteção dos usuários, para que não cometam erros.

- Estética da interface do Usuário ou Atratividade. Representa qual o nível de interação uma interface proporciona para o usuário, de modo que seja agradável e satisfatória.

- Acessibilidade. Nível de uso que o *software* proporciona para pessoas com características e capacidades diferentes, de modo que todas possam alcançar um objetivo específico.

Confiabilidade - Esta propriedade representa o nível de execução de suas funções um sistema possui, por um determinado período de tempo, em condições específicas. Essa característica é composta das seguintes subcaracterísticas:

- Maturidade. Esta característica representa o nível de confiabilidade, um sistema em operação normal, apresenta para atender satisfatoriamente aos requisitos do usuário.

- Disponibilidade. Grau de operacionalidade e acessibilidade que o *software* possui, adequados para utilização do usuário.

- Tolerância a falhas. Representa qual o nível de operacionalidade na presença de falhas de *hardware* ou *software*.

- Capacidade de recuperação. Nível de recuperação de dados afetados e restabelecimento do sistema para o estado desejado pelo usuário, em caso de uma interrupção ou falha.

Segurança. Esta propriedade representa o nível de proteção das informações e dados um *software* possui, de modo que outros sistemas ou pessoas tenham acesso aos dados, adequados aos seus níveis e tipos de autorização. Essa característica é composta das seguintes subcaracterísticas:

- Confidencialidade. Esta característica representa o nível de garantia que os dados são acessíveis somente por pessoas autorizadas.

- Integridade. Representa qual o nível de bloqueio, um sistema proporciona ao acesso não autorizado, ou, a alteração de programas e / ou dados sem autorização.

- Não-repúdio. Nível de prova que ações ou eventos ocorreram, de modo que não sejam repudiados posteriormente.

- Prestação de contas. Esta propriedade representa o nível de atribuição das ações exclusivas de uma entidade, de modo que apenas essa entidade possua tais ações.

- Autenticidade. Esta característica representa o nível de validação que a identidade reivindicada de um recurso é comprovadamente a única.

Manutenabilidade - Grau de eficácia e eficiência na modificação do sistema, de modo a melhorá-lo, corrigí-lo ou adaptá-lo às mudanças de requisitos e ambientes. Essa característica é composta das seguintes subcaracterísticas:

- Modularidade. Representa o nível de composição do *software* por componentes discretos, para que uma mudança em determinado componente tenha impacto mínimo em outros componentes.

- Reutilização. Nível de uso por mais de um sistema, um componente possui, ou possibilidade de utilização na construção de outros componentes e sistemas.

- Analisabilidade. Esta propriedade representa o nível de avaliação com eficácia e eficiência, na identificação das partes a serem modificadas, na identificação do impacto no sistema que uma mudança nos componentes possa ocasionar, ou para diagnosticar as causas de falhas e / ou deficiências de um sistema.

- Modificabilidade. Esta característica representa o nível de modificação eficaz e eficiente, um sistema pode ser, sem degradação de sua qualidade ou introdução de defeitos.

- Testabilidade. Grau de eficácia e eficiência na realização de testes do sistema, de acordo com critérios estabelecidos, para determinar se os mesmos foram cumpridos.

Portabilidade - Representa o nível de transfererência do sistema com eficácia e eficiência, entre variados ambientes operacional compostos por diferentes *hardwares* e *softwares*. Essa característica é composta das seguintes subcaracterísticas:

- Adaptabilidade. Nível de adaptação eficaz e eficiente, à diferentes *hardwares*, *softwares* ou ambientes operacionais, bem como, adaptação do uso.

- Instalabilidade. Esta característica representa o nível de instalação / desinstalação do sistema, com eficácia e eficiência em determinados ambientes.

- Substitubilidade. Esta propriedade representa o nível de substituição, no mesmo ambiente, de um determinado *software* por outro que tenha a mesma finalidade.

3. MÉTODO DE PESQUISA

O “caminho para se chegar a determinado fim”, de acordo com GIL (2008), é o que define um método. Em todos os estudos em que se busca conhecer algo, investigando sobre determinado assunto ou problema, o método é indispensável, uma vez que apenas através dele é possível a reprodução do estudo alcançando os mesmos resultados.

Por isso na metodologia são descritas e explicadas todas as etapas da investigação. Para CERVO e BERVIAN e SILVA (2007), o modo como se alcança um determinado resultado, isto é, como se atinge o objetivo esperado, depende do emprego do método de pesquisa que retrata a ordenação das etapas do estudo.

Visando alcançar os objetivos propostos nesse trabalho, foram seguidas as seguintes etapas ilustradas na Figura 8.

. Cuidou-se para que grande parte dessas etapas tivesse vínculo com os objetivos e com as questões da pesquisa.

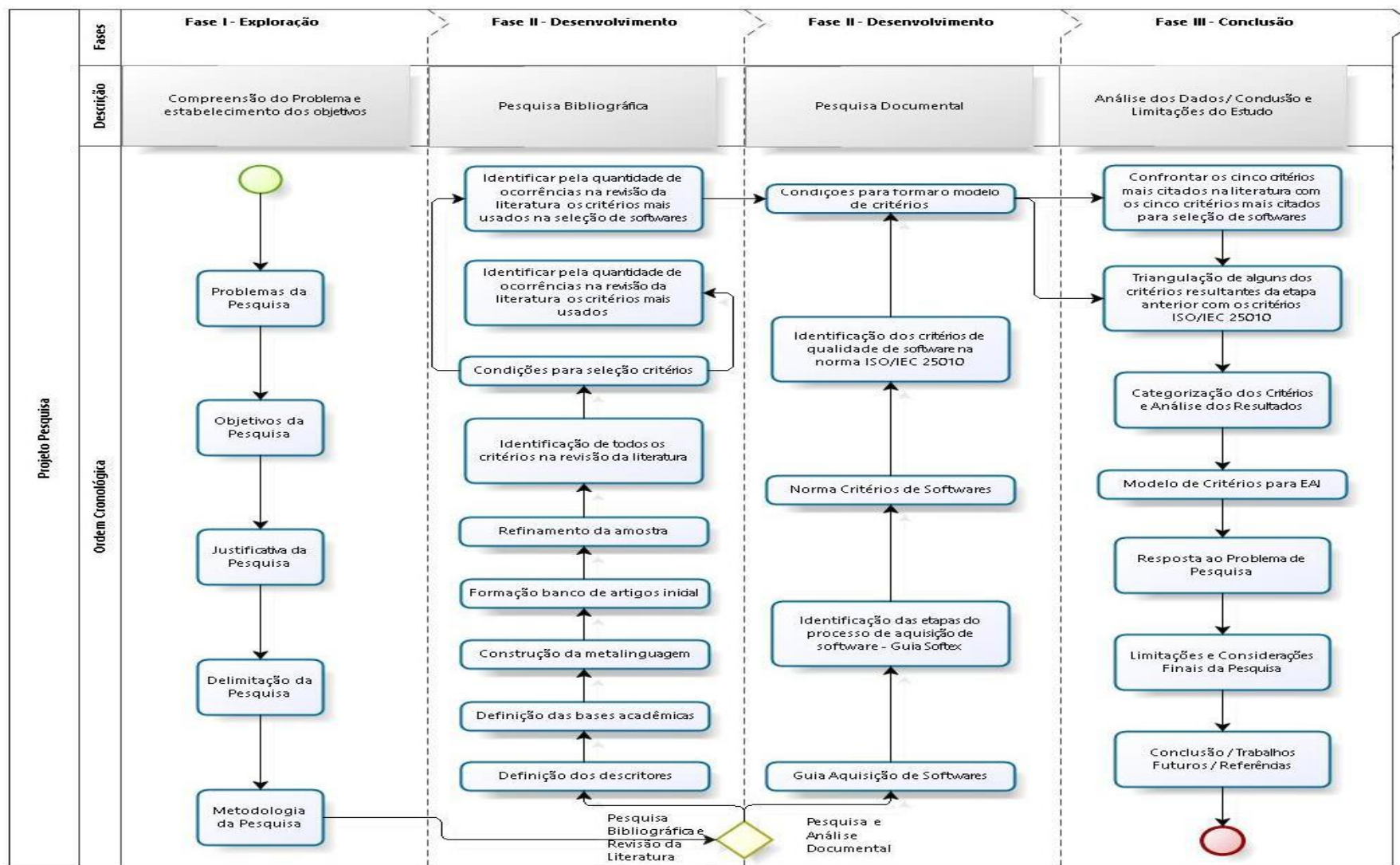


Figura 8 - Fases e Etapas da Dissertação . Fonte: Elaborado pelo Autor.

O método aqui empregado consiste no conjunto sistemático e lógico das etapas em cada uma das fases, o que, de acordo com LAKATOS e MARCONI (2010), é estrada a ser percorrida para obter o fim escolhido. A estruturação lógica de etapas é fundamental para obter os resultados esperados.

A seguir, descreve-se cada etapa com seus objetivos específicos e, quando aplicável, os resultados que se esperam nessa etapa. Quando aplicável à etapa, busca-se descrever a ferramenta usada, o método específico e a justificativa da escolha.

Fase I - Exploração:

Etapa 1 - Estabelecimento do Problema da Pesquisa - Esta etapa descreve sucintamente o problema estudado e sua contextualização para o correto entendimento.

Etapa 2 - Estabelecimento dos Objetivos da Pesquisa - Esta etapa tem como resultado todos os objetivos a serem alcançados ao final do estudo proposto.

Etapa 3 - Estabelecimento da Justificativa da Pesquisa - A justificativa do estudo proposto é realizada nesta etapa.

Etapa 4 - Estabelecimento da Delimitação da Pesquisa - Nesta fase é exposta a delimitação do estudo proposto concluído nesta etapa.

Etapa 5 - Estabelecimento da Metodologia da Pesquisa - A fase de exploração finaliza com a exposição da metodologia usada no estudo proposto.

Fase II – Desenvolvimento

Esta fase descreve as etapas de modo ordenado, evidenciando o caminho detalhado que foi seguido na busca por alcançar os objetivos propostos, fundamentando as escolhas das ferramentas ou os métodos usados. Esse estudo combinou a pesquisa bibliográfica e a revisão da literatura com a pesquisa e análise documentais. A pesquisa bibliográfica e revisão da literatura correspondem às etapas de 6 a 12; já a pesquisa e análise documentais correspondem às etapas de 13 a 17.

3.1. Pesquisa bibliométrica e revisão da literatura

Etapa 6 – Definição dos descritores ou conceitos pesquisados. A bibliografia é o resultado da pesquisa bibliométrica, usada como fonte de pesquisa e leitura exploratória, sobre os critérios para a seleção de tecnologia *EAI* no processo de aquisição de *software*. Para a pesquisa bibliométrica, os descritores ou palavras-

chave foram: *EAI*, *ERP* e *MCDA (MULTIPLE CRITERIA DECISION ANALYSIS)*. Esses termos estão relacionados com critérios e integração, visto que tanto o *ERP* quanto o *EAI* visam um determinado tipo de integração e atualmente são empregados em conjunto nas corporações, e os métodos de análise multicritério para decisão são ancorados em critérios.

A cada novo estudo publicado, a academia contribui com novas análises de métodos onde são exploradas suas vantagens e deficiências, uma vez que não existe um método único capaz de lidar com todas as situações de decisão. A quantidade de métodos de apoio multicritério à decisão foi catalogada por Gomes e Costa (2013). São eles: *BORDA*, *CONDORCET*, *COPELAND*, *ELECTRE I*, *ELECTRE II*, *ELECTRE III*, *ELECTRE IV*, *ELECTRE IS*, *ELECTRE TRI*, *ELECTRE TRI-C*, *ELECTRE TRI-n*, *PROMETHEE*, *REGIME*, *MULTIATTRIBUTE UTILITY THEORY – MAUT*, *SIMPLE MULTI ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE – SMART*, *ANALYTIC HIERARCHY PROCESS – AHP*, *ANALYTIC NETWORK PROCESS – ANP*, *MACBETH*, *TOMASO*, *VERBAL DECISION ANALYSIS – VDA*, *ZAPROS*, *VIP ANALYSIS*, *THOR E TODIM*. Esses métodos foram usados como descritores da pesquisa combinados com *EAI* ou *ERP*.

Assim, tem-se um paradoxo no qual a seleção de um método de decisão é, por si só, um problema complexo de decisão. A escolha de um desses métodos, justificando adequadamente com todo o embasamento necessário a uma pesquisa científica, já seria um estudo à parte. Não fez parte do escopo deste trabalho a análise dos vários métodos de análise multicritério existentes.

Etapa 7 – Definição das bases acadêmicas - O levantamento bibliográfico foi realizado através de banco de dados *SCIELO*, *SCOPUS* e *WOS – Web of Science* – onde foram buscados artigos publicados até setembro de 2015. Essas bases foram escolhidas devido a sua relevância e a quantidade de resultados que proporciona. Apenas a *SCIELO* foi escolhida devido a sua representatividade no Brasil.

Etapa 8 – Construção da metalinguagem. Nesta etapa foi definida a estratégia da pesquisa de acordo com as regras de cada base de indexação de artigos.

Etapa 9 – Formação inicial do banco de artigos. Nesta etapa foi realizada a seleção da amostra com a realização da pesquisa bibliográfica e, como critérios para a seleção dos artigos, os seguintes parâmetros foram analisados:

- a) O tipo de documento onde aplicou-se o filtro para que retornassem apenas artigos publicados em periódicos;
- b) Artigos que discorram sobre *EAI*, *ERP* e *MCDA* (e métodos equivalentes);
- c) Os termos empregados devem aparecer no título, no sumário ou nas palavras-chave de cada artigo.
- d) Do ano inicial até 2015;
- e) Idiomas português e inglês;
- f) Artigos em sua versão completa.

Etapa 10 – Refinamento da Amostra - Os trabalhos relevantes foram selecionados usando os critérios de exclusão detalhados na seção Refinamento da amostra e formação do portfólio de artigos, processo onde foram eliminados artigos: duplicados, identificados como artigos, mas que eram parte de livros; sem documentos PDF ou pagos; em idioma que não fosse inglês/português; de *workshops*; de *reviews*; entre outros. As etapas de coleta de dados do método de análise documental foram: (i) leitura do tema e resumo, (ii) leitura diagonal e (iii) leitura completa. Nessa etapa de eliminação considerou-se apenas a (i) leitura do tema e resumo. Ainda nessa seção, durante a etapa (i) leitura do tema e resumo, visando facilitar a leitura e interpretação dos resultados dos artigos, foi fornecido um código para cada título do artigo conforme demonstrado na Tabela 65.

Etapa 11 – Identificação de todos os critérios na revisão da literatura. Nos aspectos teóricos envolvidos, foi apresentado o resultado da leitura do material selecionado, agrupado e resumido, em forma de fichamento. De acordo com Rover (2006):

O fichamento é um procedimento utilizado na organização de dados da pesquisa de documentos. Sua finalidade é a de arquivar as principais informações das leituras feitas e auxiliar na identificação da obra.

Nas etapas da pesquisa documental (ii) leitura diagonal e (iii) leitura completa do artigo, para manter um padrão de leitura e de classificação, foram obtidas as seguintes informações: quantidade de critério; quantidade de subcritério; método utilizado para avaliar; qual sistema de informação; em qual fase (seleção/aquisição, concepção, desenvolvimento ou implantação); quais critérios e quais subcritérios; e quantos níveis hierárquicos de critérios foram adotados. Ainda nessa etapa, os

registros retornados na pesquisa foram classificados por: (a) recorte temporal; (b) autores com maior número de publicação; e (c) periódicos com maior número de publicação.

Etapa 12 – Condições para a seleção de critérios. As duas condições usadas para identificar se o artigo está alinhado com o objetivo de pesquisa foram a fase de seleção/aquisição e a confirmação se era uma análise de algum sistema de informação.

Os critérios identificados foram classificados em torno dos problemas que a pesquisa visou resolver, sendo que os critérios mais utilizados, identificados pela frequência com que apareceram nos artigos, eram candidatos a compor o modelo de proposta de critérios para a seleção de tecnologias *EAI*. Desse modo, foram classificados os critérios da seguinte forma:

- a) Critérios com maior número de ocorrência em toda a revisão da literatura;
- b) Critérios da revisão da literatura que versam sobre a seleção de *software* com maior frequência.

Nas etapas de 6 a 12, o método de pesquisa bibliográfico foi usado a partir de artigos publicados, constituído exclusivamente de artigos de periódicos GIL (2008). Dessa maneira, o levantamento bibliográfico considerou inicialmente os artigos encontrados na pesquisa bibliométrica como ponto de partida, possibilitando apresentar os conceitos fundamentais relacionados à proposta de pesquisa. A concepção, a organização e o desenvolvimento da pesquisa seguiram os princípios básicos da pesquisa exploratória, visto que seu fim foi esclarecer conceitos.

A abordagem do problema teve enfoque na investigação qualitativa, uma vez que o princípio básico da pesquisa qualitativa é a subjetividade de cada sujeito SILVA e MENEZES (2005), subjetividade esta latente na interpretação dos critérios e seu devido agrupamento, contendo as suas descrições, sem a preocupação de atribuir significados (pesos) aos critérios.

3.2. Método e análise documental

Os procedimentos para a coleta de dados utilizam também o método documental, que versa sobre uma série de procedimentos e visam estudar e analisar

um ou mais documentos, com o objetivo de expor circunstâncias e conhecimentos que podem estar relacionados com o objetivo da pesquisa.

SANTOS (2006) afirma que:

A análise documental pode proporcionar ao pesquisador dados suficientemente ricos para evitar a perda de tempo com levantamento de campo a partir da análise dos seguintes documentos: arquivos históricos, registros estatísticos, diários, atas, biografias, jornais, revistas, entre outros disponíveis nas organizações. Assim, a análise documental tanto favoreceu o desenvolvimento da pesquisa bibliográfica quanto o de campo.

Etapa 13 – A análise documental desse estudo baseia-se no “Guia de Aquisições do Modelo de Referência para Melhoria de Processo do *Software* Brasileiro (MPS-BR)” da SOFTEX (2013), que é baseado na Norma Internacional ISO/IEC 12207:2008. Nessa análise, buscou-se identificar as etapas do processo de aquisição de *softwares* e verificar se existem critérios adotados nessas fases.

Etapa 14 – Como fonte de dados da análise documental, essa etapa analisou a norma ISO/IEC 25010:2011 do ISO e IEC (2011) com vistas a identificar os critérios de qualidade de *softwares*.

O objetivo principal desse estudo é obter um conjunto de critérios que sirva como modelo a ser empregados no processo aquisitivo de *software* por empresas adquirentes, mais especificamente tecnologias ou soluções de *EAI*. Assim, adotou-se, como condição inicial, a análise dos resultados da revisão da literatura no tocante aos cinco critérios mais empregados identificados em toda a revisão. Em seguida, realizou-se uma análise confrontando-os com os cinco critérios mais empregados apenas na seleção de *software* igualmente identificados na revisão da literatura. O passo seguinte foi a equalização desses critérios quanto à norma ISO/IEC 25010:2011, visando eliminar divergências e redundâncias, finalizando com uma análise dos critérios selecionados quanto aos axiomas de exaustividade, coesão e não-redundância Torres e Espencht e Lins (2009a).

Fase III – Realização - Discussão dos resultados.

Etapa 15 – Visando a formação do modelo proposto, essa etapa apresenta uma análise com dois grupos de critérios: os cinco critérios mais frequentes em toda revisão da literatura e os cinco critérios mais frequentes identificados na literatura que versa exclusivamente sobre a seleção de *software*. Buscou-se identificar as semelhanças.

Etapa 16 – Nessa fase foi realizada a triangulação do grupo de critérios resultante da etapa 15 e seus respectivos subcritérios com os critérios identificados na norma ISO/IEC 25010, de acordo com a metodologia de análise documental. Os demais critérios foram selecionados respeitando os axiomas de exaustividade, coesão e não-redundância Torres e Espenchitt e Lins (2009a).

Etapa 17 – Categorização dos resultados. Os critérios resultantes da análise realizada na etapa 16 foram categorizados em níveis: Inicial, Intermediário e Final, com suas respectivas descrições. Nesta etapa foi realizada a modelagem do problema com a construção hierárquica (compilação) dos principais critérios e subcritérios encontrados na literatura, baseando-se exclusivamente no conhecimento obtido nas etapas anteriores. A relação de critérios e subcritérios foi agrupada por critérios e subcritérios afins em uma matriz de critérios com suas respectivas descrições.

Etapa 18 – Nesta etapa, os resultados obtidos foram analisados, de modo que a categorização dos critérios realizada na etapa 17 resultou no modelo de critérios para a seleção de tecnologias *EAI* a ser adotado no processo de aquisição de *software* em conformidade com o Guia de Aquisição do MPS-BR, de modo a responder ao problema de pesquisa deste trabalho.

Etapa 19 – As considerações finais e limitações da pesquisa foram expostas.

Etapa 20 – Finalizando o estudo com a conclusão, a sugestão de trabalhos futuros e as referências bibliográficas usadas nessa pesquisa.

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. Identificação dos critérios mais frequentes na revisão da literatura

Foi destacado na Tabela 70 a quantidade de ocorrências de cada critério nos artigos da revisão da literatura desse estudo. Os critérios custos e tecnologia foram destacados pela frequência como critérios de maior importância relativa. Não foi realizado nenhum tipo de tratamento quanto à grafia ou reclassificação de significância desses critérios nesta etapa.

Tabela 70 – Os quinze critérios mais frequentes na revisão bibliográfica.

Crítérios	A2	A13	A16	A17	A21	A23	A26	A27	A28	A3	A34	A38	A39	A4	A41	A42	A43	A51	A52	A55	A56	A7	A8	A9	Total
Custo			X	X					X			X	X						X	X	X	X		X	10
Tecnologia			X						X			X	X	X									X		6
Funcionalidade						X						X	X					X		X					5
Negócio	X							X									X	X							4
Qualidade		X		X			X												X						4
Custos						X				X	X														3
Software	X							X									X								3
Entrega					X		X												X						3
Suporte						X									X	X									3
Tecnológico	X							X									X								3
Fornecedor	X							X									X								3
Financeiro	X							X									X								3
Flexibilidade						X			X										X						3
Visão												X	X							X					3
Benefícios									X		X														2

Fonte: Elaborado pelo autor.

Foi observado nesse estudo que o critério custo, com frequência dez, aparece escrito no plural (custos) com frequência três.

Nos artigos estudados, os critérios tecnológico e tecnologia, foram empregados com o mesmo significado. Destaque: o critério qualidade, em diversos artigos, apareceu com termos diferentes, mas com o mesmo significado, isto é, versavam sobre qualidade de *software*. Da mesma forma, o critério *software* apareceu relacionado aos critérios de qualidade de *software*. Portanto, nesse estudo os critérios analisados foram empregados como sinônimos e reclassificados. A reclassificação dos critérios pode ser observada no APÊNDICE H - RECLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS POR SEUS SIGNIFICADOS.

Tabela 71 – Os cinco critérios mais frequentes na revisão bibliográfica após reclassificação.

Crítérios	A2	A27	A43	A3	A15	A16	A38	A39	A48	A47	A53	A8	A10	A17	A23	A34	A52	A56	A7	A9	A40	A46	A58	A32	A37	A6	A29	A57	A19	A24	A30	A12	A49	A1	A50	A55	A28	A4	A5	Qtde	
Tecnologia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																				X	X	X	X	X	X	X			19
Custo				X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X															X	X					16
Software	X	X	X																		X	X	X				X	X	X	X	X	X	X			X				X	15
Financeiro	X	X	X																					X	X	X	X	X						X	X					X	11
Fornecedor	X	X	X																										X	X	X					X	X	X	X	X	10

Fonte: Elaborado pelo autor.

Foi destacado na Tabela 71 a quantidade de ocorrências para os cinco critérios mais frequentes nos artigos da revisão da literatura desse estudo. Os critérios TECNOLOGIA, CUSTO, SOFTWARE, FINANCEIRO E FORNECEDOR foram destacados pela frequência como critérios de maior importância relativa após o tratamento quanto à grafia ou reclassificação de significância dos critérios.

4.2. Identificação dos critérios mais frequentes na seleção de *software*

Foram considerados os critérios mencionados nos artigos, que versavam exclusivamente sobre seleção de *software*, ordenados por sua importância relativa, isto é, a quantidade de ocorrência na revisão da literatura. Podem ser observados na Tabela 72 os critérios de maior relevância: *Software*, Tecnologia, Fornecedor, Financeiro, Custos e Negócios. Eles foram selecionados por ter frequência igual ou maior que cinco.

Tabela 72 – Os seis critérios mais usados na seleção de *softwares*.

Crítérios	A2	A17	A19	A24	A27	A29	A3	A30	A38	A39	A4	A43	A46	A48	A5	A50	A51	A53	A56	A57	A58	Total
<i>Software</i>	X		X	X	X	X		X				X	X		X					X	X	11
Tecnologia	X				X		X		X	X	X	X		X		X		X				10
Fornecedor	X		X	X	X			X			X	X			X							8
Financeiro	X				X	X						X			X	X				X		7
Custos		X					X		X	X				X					X			6
Negócios	X				X							X		X			X					5

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3. Identificação dos subcritérios mais frequentes para os CINCO critérios mais citados

Foram identificados nesse estudo os subcritérios para cada um dos critérios mais frequentes.

O critério CUSTO teve os subcritérios: aumento do lucro; custo de consultoria; melhoria da utilização dos ativos; redução da perda de informações da produtividade anormal; redução dos custos; e redução do WIP.

O critério FINANCEIRO teve os subcritérios: ciclo de negócios; condições contratuais; custo; custo de aquisição; custo de atualização; custo de implantação; margem bruta; preço da implantação; preço da manutenção; retorno sobre o investimento; taxa de crescimento da receita; taxa de lucro líquido; taxa de redução do nível de estoque; taxa de retorno de investimento; taxa de rotatividade de estoque; taxa de rotatividade de recebíveis; e velocidade volume de negócios de dinheiro.

O critério SOFTWARE teve os subcritérios: adequação - melhor ajuste com os processos de negócios da empresa; aptidão estratégica; aspectos técnicos; atualização; capacidade de integração do ERP; capacidade do *software*; compatibilidade; conectividade; confiabilidade; confiabilidade da tecnologia; custo; custo da configuração do sistema e tempo de implantação; custo total; desempenho; estabilidade; facilidade de implantação; facilidade de integração com outros SI; flexibilidade; flexibilidade - facilidade na personalização do sistema; flexibilidade na modificação; funcionalidade; habilidade para atualização *in-house*; *interface* que oferece facilidade de uso; precisão e tempo real; segurança; sistema de *design* modular; tempo; tempo de implantação; tempo de implementação; usabilidade; e usabilidade - facilidade de utilização.

O critério TECNOLOGIA teve os subcritérios: acessibilidade; arquitetura do sistema; competência no controle de custos; escalabilidade; flexibilidade; integração com sistemas legados; *interface* (usuário final); linguagem de programação; nível de controle financeiro; nível de planejamento da produção; e precisão da informação.

O critério FORNECEDOR teve os subcritérios: capacidade de implantação; capacidade de P&D; capacidade financeira; capacidade técnica; capacidade técnica - especialização dos consultores; compromisso do fornecedor para com o software; critérios diversos; domínio do conhecimento; estabilidade financeira; estratégia de implantação; experiência; inovação - capacidade de P&D; market share; metodologia

de implantação; perfil do fornecedor; posição no mercado; reputação; reputação quanto à capacidade; reputação quanto à condição; suporte; suporte e serviço; termos e período de garantia; e visão.

4.4. Triangulação dos critérios e subcritérios

Observa-se subcritérios semelhantes para o critério *SOFTWARE*, através da triangulação dos subcritérios obtidos na literatura científica, com os critérios de qualidade de *software* obtidos da norma ISO/IEC 25010 do ISO e IEC (2011), entre os quais destaca-se:

- Os subcritérios atualização e habilidade para atualização *in-house*, provenientes da literatura científica, são características semelhantes ao critério inicial Substitubilidade do critério intermediário Portabilidade da norma ISO/IEC 25010;
- Flexibilidade; flexibilidade - facilidade na personalização do sistema; e flexibilidade na modificação, provenientes da literatura científica, possuem semelhanças com Manutenibilidade da referida norma;
- Compatibilidade; conectividade; capacidade de integração do ERP; e facilidade de integração com outros SIs, provenientes da literatura científica, possuem as características de Interoperabilidade da Compatibilidade da referida norma;
- Confiabilidade; confiabilidade da tecnologia; critério intermediário Confiabilidade; e estabilidade, provenientes da literatura científica, têm as características da Tolerância a falhas da Confiabilidade da referida norma;
- Funcionalidade; adequação - melhor ajuste com os processos de negócios da empresa; e aptidão estratégica, provenientes da literatura científica, confundem-se com o critério intermediário Adequação Funcional da referida norma;
- Precisão e tempo real; desempenho; e capacidade do *software*, provenientes da literatura científica. O primeiro possui a mesma característica do critério inicial Exatidão funcional da Adequação Funcional; o segundo e o terceiro têm a mesma característica Utilização do tempo da Eficiência do desempenho da referida norma;
- Segurança proveniente da literatura científica é o mesmo critério intermediário Segurança da referida norma;
- Sistema de *design* modular, proveniente da literatura científica, possui a característica do critério inicial Modularidade da Manutenibilidade da referida norma;
- Usabilidade; interface que oferece facilidade de uso; usabilidade - facilidade de utilização; e facilidade de implantação, provenientes da literatura científica, detêm as características do critério inicial Operacionalidade da Usabilidade da referida norma.

Foram observados os subcritérios: tempo; tempo de implantação; tempo de implementação; custo da configuração do sistema e tempo de implantação; custo; e custo total para o critério *SOFTWARE*. Contudo, essa classificação mostrou-se inadequada para análise dos subcritérios de *software*. Entretanto, esses subcritérios tiveram características identificadas nos critérios FINANCEIRO e FORNECEDOR. Nota-se que o subcritério “aspectos técnicos” é muito abrangente ou generalista em demasiado. Este trabalho não incluiu na proposta o subcritério “aspectos técnicos”, visto que a análise do critério *SOFTWARE* tem seus aspectos técnicos bem delimitados.

Na triangulação do critério TECNOLOGIA e seus respectivos subcritérios, provenientes da literatura científica, com os critérios de qualidade de *software* da referida norma, percebe-se a semelhança:

- Acessibilidade, proveniente da literatura científica, é o critério inicial Acessibilidade da Usabilidade da referida norma;
- Escalabilidade, proveniente da literatura científica, tem a característica do critério inicial Adaptabilidade da Portabilidade da referida norma;
- Flexibilidade, proveniente da literatura científica, é um subcritério do critério intermediário Manutenibilidade da referida norma;
- Integração com sistemas legados, proveniente da literatura científica, é o critério inicial Interoperabilidade da Compatibilidade da referida norma;
- Interface (usuário final), proveniente da literatura científica, é o critério inicial Operacionalidade da Usabilidade da referida norma;
- Precisão da informação, proveniente da literatura científica, é o critério inicial Exatidão funcional da Adequação Funcional da referida norma;
- Competência no controle de custos; nível de controle financeiro; e nível de planejamento da produção, provenientes da literatura científica, possuem características do critério intermediário Adequação Funcional da referida norma;
- Arquitetura do sistema, proveniente da literatura científica, tem características do critério intermediário Portabilidade da referida norma;

Observa-se, no subcritério apresentado “linguagem de programação” para o critério TECNOLOGIA, um significado pertinente às empresas adquirentes que tenham preocupação com as habilidades da equipe interna, responsáveis pela manutenção do *software*. Nesse estudo, entende-se que esse subcritério deve ser

analisado através do critério inicial Reutilização do critério intermediário Manutenibilidade.

Foi evidenciado, após a análise do conteúdo da referida norma, que os critérios *TECNOLOGIA* e *SOFTWARE*, identificados na literatura científica, podem ser avaliados em um critério final *SOFTWARE* com todos os critérios intermediários e iniciais da referida norma.

Foram observados, nos critérios *CUSTO* e *FINANCEIRO*, semelhanças suficientes para agrupá-los sob um critério final. Foram considerados os subcritérios custo de consultoria; custo; custo de aquisição; custo de atualização; custo de implantação; preço da implantação; preço da manutenção; custo da configuração do sistema, custo; e custo total.

Nota-se, em alguns subcritérios a expectativa que o uso do sistema selecionado possa proporcionar à empresa adquirente, evidentes nos subcritérios: aumento do lucro, na melhoria da utilização dos ativos, na redução da perda de informações, na redução dos custos, na redução do *WIP*, na margem bruta, no retorno sobre o investimento, na taxa de crescimento da receita, na taxa de lucro líquido, na taxa de redução do nível de estoque, no ciclo de negócios, na taxa de retorno de investimento, na taxa de rotatividade de estoque, na taxa de rotatividade de recebíveis e na velocidade volume de negócios de dinheiro. Esses subcritérios não foram incluídos no modelo proposto, uma vez que o desempenho da empresa adquirente é contemplado na análise situacional do critério *ADQUIRENTE*. O mesmo entendimento foi adotado para os subcritérios tempo, tempo de implantação e tempo de atendimento do serviço que foi contemplado no critério *CONTRATO*.

4.5. Categorias de Análise

Foram apresentados os resultados desse estudo com emprego da técnica de análise de conteúdo, de onde surgiram as categoriais iniciais, intermediárias e finais. Foram empregadas as categorizações dos critérios agrupados por similaridade de conteúdo nas categorias iniciais. As descrições de significados dos critérios que se assemelham conduziram às categorias intermediárias da mesma forma que estas foram agrupadas e conduziram às categorias finais.

Os critérios foram categorizados conforme as tabelas: Tabela 73 – Categorias Iniciais para o critério *SOFTWARES*.; Tabela 74 – Categorias Iniciais para o critério *ADQUIRENTE*.; Tabela 75 – Categorias Iniciais para o critério *CONTRATO*.; Tabela 76 – Categorias Iniciais para o critério *FORNECEDOR*.; Tabela 77 – Categorias Intermediárias dos critérios propostos.; e Tabela 78 – Categorias Finais com os critérios propostos.

Tabela 73 – Categorias Iniciais para o critério *SOFTWARES*.

<i>Critérios Intermediários</i>	<i>Critérios Iniciais</i>	<i>Descrição</i>
<i>Adequação Funcional</i>	<i>Compleitude funcional</i>	<i>Nível de abrangência do conjunto de funções em relação as tarefas e objetivos específicos do usuário.</i>
	<i>Exatidão funcional</i>	<i>Esta propriedade representa o nível de correção dos resultados fornecidos pelo sistema em relação a precisão.</i>
	<i>Adequação funcional</i>	<i>Esta característica representa o nível de facilidade na realização das tarefas e objectivos do usuário, que as funções do software proporciona.</i>
<i>Eficiência do desempenho</i>	<i>Utilização do tempo</i>	<i>Nível no desempenho em relação aos tempos de resposta, de processamento, e taxas de transferência, que a funcionalidade demanda para atender aos requisitos do usuário.</i>
	<i>Utilização de recursos</i>	<i>Esta propriedade representa o nível da demanda por tipos de recursos que o software utiliza para desempenhar suas funções.</i>
	<i>Capacidade</i>	<i>Esta característica representa o nível em que os limites máximos são atingidos.</i>
<i>Compatibilidade</i>	<i>Coexistência</i>	<i>Nível no desempenho de suas funções de forma eficiente ao compartilhar um ambiente e dos recursos comum com outros produtos, sem impacto negativo em qualquer outro produto.</i>
	<i>Interoperabilidade</i>	<i>Esta propriedade representa o nível em que dois ou mais sistemas podem trocar e utilizar informações entre si.</i>
<i>Usabilidade</i>	<i>Reconhecibilidade</i>	<i>Representa qual o nível de reconhecimento por parte dos usuários, de que um software é apropriado para as suas necessidades.</i>
	<i>Apreensibilidade</i>	<i>Nível de aprendizagem eficaz, eficiente e satisfatória por parte dos usuários, ao utilizar o sistema de modo a alcançar objetivos específicos, sem incorrer em riscos no uso.</i>

	<i>Operacionalidade</i>	<i>Esta propriedade representa o nível de facilidade em operar e controlar um sistema.</i>
	<i>Proteção do Erro do Usuário</i>	<i>Esta característica representa o nível de proteção dos usuários, para que não cometam erros.</i>
	<i>Estética da interface do Usuário ou Atratividade</i>	<i>Representa qual o nível de interação uma interface proporciona para o usuário, de modo que seja agradável e satisfatória.</i>
	<i>Acessibilidade</i>	<i>Nível de uso que o software proporciona para pessoas com características e capacidades diferentes, de modo que todas possam alcançar um objetivo específico.</i>
<i>Confiabilidade</i>	<i>Maturidade</i>	<i>Esta característica representa o nível de confiabilidade, um sistema em operação normal, apresenta para atender satisfatoriamente aos requisitos do usuário.</i>
	<i>Disponibilidade</i>	<i>Grau de operacionalidade e acessibilidade que o software possui, adequados para utilização do usuário.</i>
	<i>Tolerância a falhas</i>	<i>Representa qual o nível de operacionalidade na presença de falhas de hardware ou software.</i>
	<i>Capacidade de recuperação</i>	<i>Nível de recuperação de dados afetados e restabelecimento do sistema para o estado desejado pelo usuário, em caso de uma interrupção ou falha.</i>
<i>Segurança</i>	<i>Confidencialidade</i>	<i>Esta característica representa o nível de garantia que os dados são acessíveis somente por pessoas autorizadas.</i>
	<i>Integridade</i>	<i>Representa qual o nível de bloqueio, um sistema proporciona ao acesso não autorizado, ou, a alteração de programas e / ou dados sem autorização.</i>
	<i>Não-repúdio</i>	<i>Nível de prova que ações ou eventos ocorreram, de modo que não sejam repudiados posteriormente.</i>
	<i>Prestação de contas</i>	<i>Esta propriedade representa o nível de atribuição das ações exclusivas de uma entidade, de modo que apenas essa entidade possua tais ações.</i>
	<i>Autenticidade</i>	<i>Esta característica representa o nível de validação que a identidade reivindicada de um recurso é comprovadamente a única e exclusiva do mesmo.</i>
<i>Manutenabilidade</i>	<i>Modularidade</i>	<i>Representa o nível de composição do software por componentes discretos, para que uma mudança em determinado componente tenha impacto mínimo em outros componentes.</i>
	<i>Reutilização</i>	<i>Nível de uso por mais de um sistema, um componente possui, ou possibilidade de utilização na construção de outros componentes e sistemas.</i>
	<i>Analísabilidade</i>	<i>Esta propriedade representa o nível de avaliação com eficácia e eficiência, na identificação das partes a serem modificadas, na identificação do impacto no sistema que uma mudança nos componentes possa ocasionar, ou para diagnosticar as causas de falhas e / ou deficiências de um sistema.</i>
	<i>Modificabilidade</i>	<i>Esta característica representa o nível de modificação eficaz e eficiente, um sistema pode ser, sem degradação de sua qualidade ou introdução de defeitos.</i>
	<i>Testabilidade</i>	<i>Grau de eficácia e eficiência na realização de testes do sistema, de acordo com critérios estabelecidos, para determinar se os mesmos foram cumpridos.</i>
<i>Portabilidade</i>	<i>Adaptabilidade</i>	<i>Nível de adaptação eficaz e eficiente, à diferentes hardwares, softwares ou ambientes operacionais, bem como, adaptação do uso.</i>
	<i>Instalabilidade</i>	<i>Esta característica representa o nível de instalação / desinstalação do sistema, com eficácia e eficiência em determinados ambientes.</i>

	<i>Substitubilidade</i>	<i>Esta propriedade representa o nível de substituição, no mesmo ambiente, de um determinado software por outro que tenha a mesma finalidade.</i>
--	-------------------------	---

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesse estudo apresenta-se a contribuição ao propor análise da organização adquirente como um critério avaliado pela perspectiva situacional através de análise SWOT – *Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats*, sendo os Fatores Externos à organização (Oportunidades e Riscos) subcritérios ou critérios intermediários. Igualmente os Fatores Internos à organização (Forças e Fraquezas) são critérios intermediários à organização adquirente ou ao critério ADQUIRENTE. Esse entendimento está alinhado com esse estudo que visa propor um conjunto de critérios para seleção de tecnologias de *EAI* por empresas adquirentes.

Alguns estudos sobre fatores críticos de sucesso (FCS) salientam que as características evidentes dos fatores internos são o fato de estarem sob controle da gestão da organização. Entretanto, fatores que fogem ao controle da mesma gestão, relacionados, por exemplo, com a economia do país, são classificados como fatores externos.

A análise da matriz SWOT, em alguns estudos, é apresentada analogamente pelos subcritérios da análise *benefits, opportunities, costs and risks* (BORC) com avaliação dos pontos fortes ou benefícios e pontos fracos ou custos, evidenciando a relação custo/benefício, além das oportunidades e riscos. A importância dessa análise é evidenciado em Méxas (2011) que salienta:

...deve-se também levar em consideração informações qualitativas ao se escolher um sistema ERP. Como, por exemplo, o momento econômico do país ou a situação econômica da empresa de construção civil, quando, da escolha do sistema ERP, deve ser considerado, ou seja, deve-se levar em conta o cenário do mercado para a área da construção civil, que pode estar em alta ou em baixa. Se, por exemplo, o mercado estiver em baixa, ao selecionar o sistema ERP, a empresa dará mais importância aos subcritérios do critério Financeiro. Ao passo que se o mercado da construção civil estiver em alta, existe uma tendência a considerar o alinhamento à estratégia de Negócio mais importante.

Tabela 74 – Categorias Iniciais para o critério ADQUIRENTE.

<i>Critérios Intermediários</i>	<i>Critérios Iniciais</i>	<i>Descrição</i>
<i>Fatores Externos</i>	<i>Oportunidades</i>	<i>Oportunidades dos fatores (global e local) tais como: economia, legislação, políticas, tecnologias, clientes, nível sociocultural,</i>

		<i>concorrentes e fornecedores, que podem impactar de forma positiva a organização.</i>
	<i>Riscos</i>	<i>Riscos dos fatores (global e local) tais como: economia, legislação, políticas, tecnologias, clientes, nível sócio cultural, concorrentes e fornecedores, que podem impactar de forma negativa a organização.</i>
<i>Fatores Internos</i>	<i>Forças ou benefícios</i>	<i>Forças da organização adquirente em relação ao pessoal ou seus recursos humanos, ou seja, o nível de qualificação dos profissionais; como são as características da organização, sua estrutura organizacional; seu tamanho; sua capacidade financeira; seu modelo e capacidade de gestão (centralizador, descentralizador); seus mecanismos e processos de decisão (formalização); comunicação; cultura.</i>
	<i>Fraquezas ou custos</i>	<i>Fraquezas da organização adquirente em relação ao pessoal ou seus recursos humanos, ou seja, o nível de qualificação dos profissionais; como são as características da organização, sua estrutura organizacional; seu tamanho; sua capacidade financeira; seu modelo e capacidade de gestão (centralizador, descentralizador); seus mecanismos e processos de decisão (formalização); comunicação; cultura.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a análise documental da literatura científica, tendo sido realizada a triangulação dos critérios, optou-se pela permanência do critério FINANCEIRO, transformando-o em critério intermediário para o critério final CONTRATO que reflita a negociação entre fornecedor e adquirente, uma vez que o aspecto financeiro é uma condição contratual da relação comercial. Como relatado anteriormente, os critérios FINANCEIRO e CUSTO foram categorizados no critério intermediário FINANCEIRO.

Tabela 75 – Categorias Iniciais para o critério CONTRATO.

<i>Critérios Intermediários</i>	<i>Critérios Iniciais</i>	<i>Descrição</i>
<i>Financeiro</i>	<i>Prazo de pagamento</i>	<i>O prazo dado para o cumprimento total do aspecto financeiro referente ao custo total.</i>
	<i>Forma de pagamento</i>	<i>Se a forma de pagamento é venda, aluguel, leasing, quantidade de parcelas, se o pagamento tem marcos relacionados aos entregáveis (do produto de software - licença, do projeto de implantação, do treinamento).</i>
	<i>Custo de aquisição</i>	<i>Custo de aquisição das licenças de software considerando o número de usuários do sistema, custos do produto, hardware necessário, softwares complementares para comunicação na rede, enfim, todo o hardware e software pré-requeridos da operação do sistema.</i>
	<i>Custo de treinamento</i>	<i>Custo de treinamento dos usuários (presencial, via universidade corporativa, ead, e-learning) no uso do sistema.</i>
	<i>Custo de consultoria</i>	<i>Custo de configuração / parametrização do sistema, valor hora do consultor de implantação, consultoria para adaptações ou customizações do sistema.</i>
	<i>Custo de suporte</i>	<i>Custo para manter o sistema após implantação, ou custos de relacionamento, custo para atualizar o sistema no lançamento de releases e versões (upgrade).</i>

	<i>Custo total</i>	<i>Custo de aquisição, treinamento, consultoria, suporte, incluindo deslocamento, alimentação e custos diversos incorridos durante o projeto.</i>
<i>Restrições legais</i>	<i>Acordos de licenciamento, ISOs, normas, frameworks.</i>	<i>Direitos sobre o uso, sobre o código fonte, sobre as atualizações; Instrução normativa, Lei ou norma que restrinja o uso, dificulte a utilização de modo pleno ou obrigue o uso de determinada forma que exija um maior tempo ou custo na operação do sistema, quer relacionada ao licenciamento do software ou não.</i>
<i>Projeto</i>	<i>Escopo</i>	<i>O escopo do projeto e a estratégia de implantação foram definidos de forma clara e precisa.</i>
	<i>Tempo</i>	<i>Tempo ou prazo necessário da compra à entrega, lead time, tempo total do projeto; tempo de revisão do projeto.</i>
	<i>Referências</i>	<i>Existência de avaliação positiva de clientes em relação aos serviços prestados; os clientes são do mesmo setor do adquirente; casos de sucesso e projeto campeão divulgados na imprensa; evidências do compromisso com prazo de entrega, desempenho na entrega e eficiência.</i>
	<i>Número de consultores envolvidos</i>	<i>Quantidade de consultores necessários para um projeto de implantação.</i>
	<i>Técnicas / metodologias empregadas</i>	<i>Métodos e técnicas usadas na condução do projeto, metodologia de implantação.</i>
	<i>Forma de gestão de documentação do projeto</i>	<i>Existência de ferramentas e métodos de versionamento, disponibilização dos documentos do projeto.</i>
	<i>Equipe do projeto</i>	<i>A empresa adquirente tem uma equipe adequada para a condução do projeto.</i>
	<i>Atribuições de responsabilidades</i>	<i>As responsabilidades de cada stakeholder foi claramente definida.</i>
	<i>Alocação de recursos</i>	<i>Todos os recursos necessários foram previstos e alocados.</i>
<i>Treinamento</i>	<i>Quantidade de horas presencial</i>	<i>Quantidade de horas (total ou mensal) de treinamento presencial garantida na proposta.</i>
	<i>Quantidade de horas e-learning</i>	<i>Quantidade de horas/usuário (total ou mensal) de treinamento através de e-learning, EADs, garantida na proposta.</i>
	<i>Métodos</i>	<i>Métodos de treinamento utilizados para a transmissão do conhecimento aos usuários.</i>
<i>Suporte</i>	<i>SLA (Acordo de nível de serviço)</i>	<i>Métricas, indicadores, formas / ferramentas / técnicas de monitoramento das métricas e indicadores para garantia do nível de prestação de serviço, definição formal dos níveis de serviço e garantias.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Foram confrontados os subcritérios do critério FORNECEDOR com o estudo de Carpinetti et al. (2013), que destacaram os subcritérios: abordagem gerencial; agilidade do serviço; capacidade de produção; capacidade de solucionar problemas de qualidade; capacidade técnica; capacidade tecnológica; compromisso com prazo de entrega; condescendência com quantidades do pedido; confiabilidade; construção de relacionamento; crescimento conjunto; custo de produtos; custo de relacionamento; custos; desempenho da qualidade; desempenho de entrega;

desempenho em redução de custos; entrega; facilidade de comunicação; flexibilidade; habilidade de identificar necessidades; habilidade técnica; índice de rejeição de matéria-prima; inovação do quadro de clientes; *lead time*; localização geográfica; manuseio do produto durante operações logísticas; nível de gestão interna; nível de tecnologia; perfil do fornecedor; poder financeiro; políticas ambientais; políticas de segurança; posição de mercado do fornecedor; posição financeira; profissionalismo; qualidade; qualidade do produto; redução de custo; relacionamento; restrições de suprimento; restrições entre comprador e fornecedor; serviços; sistemas de qualidade; *status* financeiro; suporte em desenvolvimento estrutural de produto; suporte no desenvolvimento do processo e engenharia; suporte técnico; tempo de prototipagem; tempo de revisão do projeto; uso de kanban; preço do produto; e velocidade de desenvolvimento dos produtos.

Tabela 76 – Categorias Iniciais para o critério FORNECEDOR.

<i>Critérios Intermediários</i>	<i>Critérios Iniciais</i>	<i>Descrição</i>
Negócios	<i>Market Share</i>	<i>Participação de mercado que o fornecedor possui em seu segmento.</i>
	Posição no mercado	<i>Imagem do fornecedor perante o mercado, se é líder em seu segmento.</i>
	Capacidade financeira	<i>Reputação do fornecedor sobre seu poder financeiro ou capacidade financeira que garanta os projetos de curto prazo.</i>
	Condição financeira	<i>Reputação ou status financeiro do fornecedor que garanta a continuidade do produto. Solidez financeira, estabilidade financeira, posição financeira.</i>
	Visão	<i>A visão do fornecedor tem garantido posicionamento de mercado para o software, rentabilidade e participação de mercado de modo a garantir a longevidade do software.</i>
	Gestão	<i>Nível de gestão interna, abordagem gerencial.</i>
	Políticas ambientais	<i>Cumprir e possui compromisso com políticas ambientais.</i>
	Políticas de segurança	<i>Cumprir e possui compromisso com políticas de segurança para seus colaboradores e parceiros.</i>
Capacidade Técnica	Domínio do conhecimento	<i>Existência de um processo de treinamento contínuo via Universidade Corporativa, Documentação Técnica; Documentação Funcional. Processos de negócios definidos certificados.</i>
	Especialização dos consultores	<i>O conhecimento dos consultores é comprovado via certificação; A certificação é realizada periodicamente; que garanta a capacidade técnica, aperfeiçoando as habilidades técnicas dos recursos humanos.</i>
	Capacidade de implantação	<i>Tem capacidade em implementação do software; existe reputação porque seus consultores possuem facilidade de comunicação; profissionalismo; habilidade de identificar necessidades; capacidade de solucionar problemas de qualidade do software.</i>

	Experiência	<i>Possui experiência em implementação do software no segmento do adquirente.</i>
	Entrega	<i>Tem reputação na entrega do software com qualidade e desempenho aceitáveis.</i>
	Desempenho de produção	<i>Possui velocidade de desenvolvimento dos produtos de software; com compromisso para com o software evidenciado pelas atualizações em tempo adequado, em respostas às demandas do mercado; possui reputação de flexibilidade em condescender com alterações nas quantidades solicitadas, ou possui restrições de suprimento ou quaisquer outras restrições entre adquirente e fornecedor.</i>
	Localização geográfica	<i>Fornece serviços para vários países (abrangência geográfica).</i>
Inovação	Capacidade de P&D - Pesquisa e Desenvolvimento	<i>Realiza investimentos em pesquisa e desenvolvimento - P&D, possui reputação com habilidade e experiência comprovadas em P&D.</i>
	Capacidade tecnológica	<i>Possui reputação referente ao nível tecnológico, ditando ou acompanhando tendências do mercado, fornecendo novas tecnologias.</i>
	Tempo de prototipagem	<i>Possui reputação de agilidade no tempo necessário para lançamento de protótipos tecnológicos de acordo com as tendências do mercado.</i>
	Suporte da Engenharia e Treinamento	<i>Fornece suporte pesquisando, desenvolvendo e treinando tecnologias novas, específicas e personalizadas à empresa adquirente.</i>
Relacionamento pós-venda	Suporte no desenvolvimento estrutural de produto	<i>Provê serviços de desenvolvimento das interfaces e integrações.</i>
	Suporte no desenvolvimento na engenharia do processo	<i>Provê serviços de consultoria na fase de desenho das interfaces e integrações.</i>
	Agilidade do serviço	<i>Responde com rapidez aos chamados ou tickets de suporte dos usuários (tempo para atendimento ao chamado), é eficiente na resolução do problema (tempo de fechamento do chamado ao suporte).</i>
	Suporte e serviço	<i>Proporciona suporte técnico, treinamento, consultoria e manutenção adequados à realidade do negócio do adquirente.</i>
	Construção de relacionamento	<i>Proporciona crescimento conjunto através do bom relacionamento com usuários da empresa adquirente, ancorado na comunicação eficaz sem interferências idiomáticas específicas de localidades.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

A avaliação ou julgamento normalmente se trata de uma decisão gerencial; logo, tomada com base em critérios gerenciais. Esse processo de avaliação ou seleção do *software* deve considerar os critérios de qualidade do *software* e também provavelmente critérios como tempo e custo, pois interferem na decisão gerencial em relação à aceitação ou rejeição de uma determinada alternativa de *software*. A seguir a Tabela 77 descreve as categorias intermediárias.

Tabela 77 – Categorias Intermediárias dos critérios propostos.

Critérios Finais	Critérios Intermediários	Descrição
SOFTWARE	<i>Adequação Funcional</i>	<i>Representa qual o nível que o software fornece funções que correspondam às necessidades explícitas e implícitas do usuário.</i>
	<i>Eficiência do desempenho</i>	<i>Representa qual o nível de desempenho do software em relação à quantidade de recursos utilizados sob determinadas condições.</i>
	<i>Compatibilidade</i>	<i>Representa qual o nível de compatibilidade o software possui ao trocar informações com outros softwares, e / ou, nível em que o sistema pode desempenhar suas funções ao compartilhar o mesmo ambiente de hardware ou software.</i>
	<i>Usabilidade</i>	<i>Esta característica representa o nível de uso eficaz, eficiente e satisfatório por parte dos usuários, no alcance de metas especificadas.</i>
	<i>Confiabilidade</i>	<i>Esta propriedade representa o nível de execução de suas funções um sistema possui, por um determinado período de tempo, em condições específicas.</i>
	<i>Segurança</i>	<i>Esta propriedade representa o nível de proteção das informações e dados um software possui, de modo que outros sistemas ou pessoas tenham acesso aos dados, adequados aos seus níveis e tipos de autorização.</i>
	<i>Manutenabilidade</i>	<i>Grau de eficácia e eficiência na modificação do sistema, de modo a melhorá-lo, corrigi-lo ou adaptá-lo às mudanças de requisitos e ambientes.</i>
	<i>Portabilidade</i>	<i>Representa o nível de transferência do sistema com eficácia e eficiência, entre variados ambientes operacional compostos por diferentes hardwares e softwares.</i>
ADQUIRENTE	<i>Fatores Externos</i>	<i>Fatores que escapam ao controle ou poder de influência da gestão da organização adquirente.</i>
	<i>Fatores Internos</i>	<i>Fatores que estão sob o controle ou poder de influência da gestão da organização adquirente.</i>
CONTRATO	<i>Financeiro</i>	<i>Métricas, indicadores e critérios financeiros constantes na proposta de aquisição do software.</i>
	<i>Restrições legais</i>	<i>Leis que interferem diretamente na aquisição e utilização do software; cláusulas contratuais.</i>
	<i>Projeto</i>	<i>Métricas, indicadores e critérios relacionados ao projeto de implantação constantes na proposta / contrato de aquisição do software e também externalidades que impactem no projeto.</i>
	<i>Treinamento</i>	<i>Métricas, indicadores e critérios relacionados ao treinamento para utilização do software constantes na proposta / contrato de aquisição do software.</i>
	<i>Suporte</i>	<i>Métricas, indicadores e critérios relacionados ao suporte de manutenção do software constantes na proposta / contrato de aquisição do software.</i>
FORNECEDOR	<i>Perspectiva de Negócios</i>	<i>Métricas, indicadores e critérios sob a perspectivas dos negócios, posicionamento da marca.</i>
	<i>Perspetiva da Capacidade Técnica</i>	<i>Métricas, indicadores e critérios sob a perspectiva da capacidade e desempenho técnico do fornecedor.</i>
	<i>Perspectiva da Inovação</i>	<i>Métricas, indicadores e critérios sob a perspectiva da capacidade de pesquisa e desenvolvimento do produto.</i>
	<i>Perspectiva do relacionamento pós-venda</i>	<i>Métricas, indicadores e critérios sob a perspectiva do relacionamento de qualidade entre adquirente e fornecedor, nos serviços prestados por ele, pós-implantação do software.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Fossem apenas os critérios de qualidade de *software* a serem considerados no processo de aquisição, a família de normas da ISO/IEC 25000 seria o suficiente uma vez que declara os critérios e a forma de avaliação, isto é, a metodologia a ser adotada. Porém, existem outros critérios a serem considerados no processo de aquisição de *software*, identificados na revisão da literatura, evidenciando que não basta analisar apenas as características ou qualidade do *software*. As categorias finais estão descritas na Tabela 78 a seguir.

Tabela 78 – Categorias Finais com os critérios propostos.

<i>Critérios Finais</i>	<i>Descrição</i>
<i>SOFTWARE</i>	<i>Critérios de qualidade do software objeto do acordo de aquisição.</i>
<i>ADQUIRENTE</i>	<i>Critérios da análise ambiental da empresa adquirente do software, parte interessada no acordo de aquisição.</i>
<i>CONTRATO</i>	<i>Critérios referentes ao contrato de aquisição do software, envolvendo as partes interessadas.</i>
<i>FORNECEDOR</i>	<i>Critérios para avaliação da capacidade do fornecedor de software.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

5. PROPOSTA DE CRITÉRIOS PARA A SELEÇÃO DE TECNOLOGIAS DE EAI

Foi analisada da Tabela 71 à Tabela 72 para propor um conjunto de critérios a serem avaliados na seleção de tecnologias EAI. O indicador usado para formar o conjunto de critérios considerados na modelagem foi a quantidade de ocorrência em que cada critério obteve na revisão bibliográfica. Sendo realizado uma segunda validação com artigos da revisão que versavam exclusivamente sobre a seleção de *software*, quer seja ERP, quer seja qualquer outro sistema de informação empresarial.

Os critérios apresentados expressam necessidades que podem variar e requerer diferentes avaliações em cenários distintos. Logo, deve-se assegurar que todos os critérios necessários estejam presentes na análise e os critérios desnecessários sejam excluídos.

Segundo Torres e Espenchitt e Lins (2009b):

Os critérios permitem a avaliação das alternativas de forma a verificar que, para uma alteração na classificação da alternativa num dado critério, será observada uma redução ou aumento da satisfação da alternativa. A família de critérios deverá verificar os axiomas de exaustividade, coesão e não-redundância:

a) possuir todos os pontos de vista julgados importantes, ou seja, a quantidade de critérios deverá ser completa e exaustiva; deverá conter todos os critérios julgados relevantes para a decisão final [exaustividade];

b) ser operacional – a classificação das alternativas nesses critérios deve permitir o seu manuseio por algoritmos;

c) ter as preferências parciais modeladas em cada critério e cada preferência deverá estar de acordo com as preferências globais, estar de acordo com o objetivo [coesão];

d) ser legítima e consistente – deve representar de forma clara e correta o juízo de valores do(s) decisor(es); e

f) excluir redundância, ou seja, um aspecto abordado por um critério não poderá aparecer em outro critério. Os critérios deverão ser mutuamente exclusivos para evitar a contagem dupla [não-redundância].

O conjunto de critérios proposto apresenta coerência suficientemente adequada ao processo de decisão, uma vez que houve a remoção das redundâncias (critérios com o mesmo significado, mas terminologia diferente), com exclusão dos critérios sem relevância e que não estavam alinhados com a proposta desse trabalho, além da junção dos subcritérios semelhantes.

A Figura 9 fornece um conjunto de quatro critérios (Fornecedor, *Software*, Contrato e Adquirente), resultante do agrupamento dos critérios em categoriais por meio da análise categorial.



Figura 9 - Critérios para a Seleção de Tecnologias ou Soluções de *EAI*. Fonte: Elaborado pelo autor.

Os critérios foram categorizados em inicial, intermediário e final na análise documental, considerando a seleção de tecnologias de *EAI* por empresas adquirentes de *software* que objetivam empregar a Norma Internacional ISO/IEC 12207:2008 em seus processos, mesmo não passando por algum tipo de creditação. A Tabela 79 apresenta as três categorias da proposta de critérios para seleção de tecnologias de *EAI*.

Tabela 79 – Proposta de critérios para seleção de tecnologias de *EAI*.

<i>Critérios Finais</i>	<i>Critérios Intermediários</i>	<i>Critérios Iniciais</i>
<i>SOFTWARE</i>	<i>Adequação Funcional</i>	<i>Compleitude funcional</i>
		<i>Exatidão funcional</i>
		<i>Adequação funcional</i>
	<i>Eficiência do desempenho</i>	<i>Utilização do tempo</i>
		<i>Utilização de recursos</i>
		<i>Capacidade</i>
	<i>Compatibilidade</i>	<i>Coexistência</i>
		<i>Interoperabilidade</i>
	<i>Usabilidade</i>	<i>Reconhecibilidade</i>
		<i>Apreensibilidade</i>
		<i>Operacionalidade</i>
		<i>Proteção do Erro do Usuário</i>

		<i>Estética da interface do Usuário ou Atratividade</i>
		<i>Acessibilidade</i>
	<i>Confiabilidade</i>	<i>Maturidade</i>
		<i>Disponibilidade</i>
		<i>Tolerância a falhas</i>
		<i>Capacidade de recuperação</i>
	<i>Segurança</i>	<i>Confidencialidade</i>
		<i>Integridade</i>
		<i>Não-repúdio</i>
		<i>Prestação de contas</i>
		<i>Autenticidade</i>
	<i>Manutenabilidade</i>	<i>Modularidade</i>
		<i>Reutilização</i>
		<i>Analisabilidade</i>
		<i>Modificabilidade</i>
		<i>Testabilidade</i>
	<i>Portabilidade</i>	<i>Adaptabilidade</i>
		<i>Instalabilidade</i>
		<i>Substitubilidade</i>
ADQUIRENTE	<i>Fatores Externos</i>	<i>Oportunidades</i>
		<i>Riscos</i>
	<i>Fatores Internos</i>	<i>Forças ou benefícios</i>
		<i>Fraquezas ou custos</i>
CONTRATO	<i>Financeiro</i>	<i>Prazo de pagamento</i>
		<i>Forma de pagamento</i>
		<i>Custo de aquisição</i>
		<i>Custo de treinamento</i>
		<i>Custo de consultoria</i>
		<i>Custo de suporte</i>
		<i>Custo total</i>
	<i>Restrições legais</i>	<i>Acordos de licenciamento, ISOs, normas, frameworks.</i>
	<i>Projeto</i>	<i>Escopo</i>
		<i>Tempo</i>
		<i>Referências</i>
		<i>Número de consultores envolvidos</i>
		<i>Técnicas / metodologias empregadas</i>
		<i>Forma de gestão de documentação do projeto</i>
		<i>Equipe do projeto</i>
		<i>Atribuições de responsabilidades</i>
	<i>Treinamento</i>	<i>Alocação de recursos</i>
		<i>Quantidade de horas presencial</i>
		<i>Quantidade de horas e-learning</i>
		<i>Métodos</i>

	<i>Suporte</i>	<i>SLA (Acordo de nível de serviço)</i>
FORNECEDOR	Perspectiva de Negócios	<i>Market Share</i>
		Posição no mercado
		Capacidade financeira
		Condição financeira
		Visão
		Gestão
		Políticas ambientais
		Políticas de segurança
	Perspectiva da Capacidade Técnica	Domínio do conhecimento
		Especialização dos consultores
		Capacidade de implantação
		Experiência
		Entrega
		Desempenho de produção
	Perspectiva da Inovação	Localização geográfica
		Capacidade de P&D - Pesquisa e Desenvolvimento
		Capacidade tecnológica
		Tempo de prototipagem
	Perspectiva do relacionamento pós-venda	Suporte da Engenharia e Treinamento
		Suporte no desenvolvimento estrutural de produto
		Suporte no desenvolvimento na engenharia do processo
		Agilidade do serviço
		Suporte e serviço
		Construção de relacionamento

Fonte: Elaborado pelo autor.

6. CONCLUSÕES E SUGESTÕES DE NOVAS PESQUISAS

Nesse estudo foi discutida a integração de três conceitos: ERP, *EAI* e MCDA, apresentados pela revisão sistemática da literatura, relacionando o emprego de métodos multicritério usados em algum contexto (seleção, implantação, manutenção) com sistemas de informação empresariais (*EIS – Enterprise Information Systems*).

Não foi encontrado estudo específico sobre o tema “critérios para a seleção das Tecnologias de *EAI*” na revisão da literatura. Os estudos sobre *EAI* não possuíam critérios voltados para a seleção de tecnologias.

Artigos sobre critérios usados na seleção de outros sistemas de informação, evidenciaram que os critérios são adequados para a avaliação de qualquer tipo de *software* e tecnologia, principalmente por considerarem critérios que constam na norma ISO/IEC 25010 do ISO e IEC (2011).

A consolidação dos dados da literatura científica, evidenciou que o método AHP é o mais empregado, e possui a adequação necessária para avaliação e seleção de sistema de informação.

A fase de aquisição foi evidenciada como a fase de maior importância relativa, entre as fases do processo de avaliação (seleção/aquisição, concepção, desenvolvimento, implantação, manutenção) em que o método foi empregado, e os critérios analisados.

Tanto a norma técnica ISO/IEC 25010:2011, sobre critérios de qualidade de *software*, quanto o Guia de Aquisição MPS.BR da SOFTEX (2013), que orienta o processo de aquisição de *software*, estudados na revisão da literatura, respondem às questões formuladas no problema de pesquisa.

Os critérios levantados na pesquisa bibliográfica e documental estão adequados ao processo de aquisição de sistemas de informação, conforme foi evidenciado nas discussões dos resultados.

Os objetivos estabelecidos foram: identificar, na literatura científica e nas normas técnicas sobre critérios para a seleção de *software*, quais os critérios de seleção para aquisição de tecnologias de *EAI*; categorizar, os critérios mais frequentes presentes tanto na literatura científica, técnica ou empresarial.

Foram alcançados os objetivos propostos, sendo objetivamente evidenciado na seção categorias de análise na discussão dos resultados, onde foram realizadas

as discussões dos resultados e especificados os critérios identificados e selecionados na literatura científica e normas técnicas.

Através da análise documental foi evidenciado as três categorias de critérios identificadas, sendo elas: Inicial, Intermediária e Final. O resultado alcançado nesse trabalho, proveniente da proposta de pesquisa, foi apresentado na Tabela 79 – Proposta de critérios para seleção de tecnologias de *EAI*.

O método de pesquisa de natureza qualitativa, com revisão de literatura científica e técnica, foi suficiente para responder as questões e os objetivos de pesquisa.

Por terem sido incluídas literaturas nacionais e internacionais, independentes de setores econômicos específicos, os critérios propostos nesse trabalho de pesquisa podem compor uma ampla gama de aplicações em diversos setores industriais para a seleção de tecnologias usadas na integração de sistemas.

Com base na análise de conteúdo, concluiu-se que nos estudos sobre critérios para a seleção de tecnologias de *EAI* ainda existem lacunas. Não foi observada a falta de métodos quantitativos/qualitativos para avaliar sistemas de informação, e tampouco não faltou descrição sobre os métodos utilizados para a avaliação. Porém, há falta de emprego no tocante a *EAI* e falta também critérios para a escolha da tecnologia de *EAI*.

Foram selecionados cinquenta e sete trabalhos publicados entre 2000 e 2015, após as etapas de eliminação. Os artigos revisados não apresentam uma forma padrão de avaliação. Assim, quando a avaliação tem um resultado negativo, não se sabe se é devido ao método de estruturação pobre ou é um problema de desenvolvimento.

Sugere-se a realização de estudos que busquem ponderar a importância relativa dos critérios propostos, realizados através da consulta à especialistas na área de integração de sistemas, objetivando validar se o conjunto de critérios propostos, são adequados à realidade do mercado.

Outra sugestão, é propor estudos sobre a aplicação dos critérios com o emprego de métodos, tais como AHP, ELECTRE, PROMETHEE, empregando apenas um dos métodos em estudos de casos que viabilizem avaliar a utilidade do mesmo. Com isso, é possível obter vários estudos de casos buscando a generalização dos resultados.

Por fim, propõe-se que sejam elaborados estudos de caso que combinem vários métodos de análise multicritério, para validar se os resultados são os mesmos obtidos com apenas um dos métodos. Essa metodologia híbrida de métodos MCDM pode ser aplicada em outro tipo de estudo que não seja a análise de tecnologias de integração, buscando confirmar a sua generalização e utilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRAWAL, A.; FINNIE, G.; KRISHNAN, P. A General Framework to Measure Organizational Risk during Information Systems Evolution and Its Customization. **Journal of Research and Practice in Information Technology**, v. 42, n. 1, p. 37–60, 2010.

AHN, B. S.; CHOI, S. H. ERP System Selection Using a Simulation-Based AHP Approach: A Case of Korean Homeshopping Company. **Journal of the Operational Research Society**, v. 59, n. 3, p. 322–330, 2008.

AKRE, V. L.; RAJAN, A.; NASSERI, N. Enterprise Systems (ES) integration into academic curriculum across multiple campuses of a leading Academic Institution in the UAE. In: 2013 International Conference on Current Trends in Information Technology (CTIT), **Anais...** In: 2013 INTERNATIONAL CONFERENCE ON CURRENT TRENDS IN INFORMATION TECHNOLOGY (CTIT). dez. 2013.

ANTTILA, J.; JUSSILA, K. An advanced insight into managing business processes in practice. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 24, n. 7-8, p. 918–932, 1 ago. 2013.

AZEREDO, J. da S.; DE PAULA JUNIOR, G. G.; DOS SANTOS, R. de B. O.; BARRETO, D. N. S.; GONÇALVES, T. J. M. Utilização do método de análise hierárquica (AHP) para a seleção de um sistema integrado de gestão (ERP). 2009. Disponível em: <<http://www.professores.uff.br/dalessandro/download/amd/Artigo8.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2015.

AZEREDO, J. da S.; PAULA JUNIOR, G. G. de; SANTOS, R. de B. O. dos; BARRETO, D. N. S.; GONÇALVES, T. J. M. A Escolha de um Sistema Integrado de Gestão Empresarial (ERP) através do Método de Análise Hierárquica (AHP). **INGEPRO – Inovação, Gestão e Produção**, 2010. Disponível em: <http://ingepro.com.br/Publ_2010/Jan/180-501-1-PB.pdf>. Acesso em: 20 out. 2014.

BUYUKOZKAN, G.; RUAN, D. Evaluation of software development projects using a fuzzy multi-criteria decision approach. **Mathematics and Computers in Simulation**, v. 77, n. 5-6, p. 464–475, 1 maio 2008.

CAPES. **Portal periodicos CAPES**. Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em: 14 set. 2015.

CARPINETTI, L. C. R.; JUNIOR, L.; RODRIGUES, F.; OSIRO, L. Métodos de decisão multicritério para seleção de fornecedores: um panorama do estado da arte. **Gestão & Produção**, v. 20, n. 4, p. 781–801, jan. 2013.

CASTRO, N.; BORGES, A. M.; BAQUERO, N.; RODRÍGUEZ, S. Modelo para la selección de software ERP: el caso de Venezuela. **Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela**, v. 21, n. 1, p. 125–137, 2006.

CEBECI, U. Fuzzy AHP-based decision support system for selecting ERP systems in textile industry by using balanced scorecard. **Expert Systems with Applications**, v. 36, n. 5, p. 8900–8909, jul. 2009.

CERVO, A.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. D. **Metodologia científica**. 6ª. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CGU. **Relatorio de Auditoria 2012 Certificado e Parecer CGU - Unidade Auditada: CNPQ - ADMINISTRACAO CENTRAL**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://www.cnpq.br/documents/10157/1184955/Relatorio_de+Auditoria_2012_Certificado_e_Parecer_CGU.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2015.

CHANG, B.; KUO, C.; WU, C.-H.; TZENG, G.-H. Using Fuzzy Analytic Network Process to assess the risks in enterprise resource planning system implementation. **Applied Soft Computing**, v. 28, p. 196–207, mar. 2015.

CHANG, S.-I.; YEN, D. C.; NG, C. S.-P.; CHANG, I.-C.; YU, S.-Y. An ERP system performance assessment model development based on the balanced scorecard approach. **Information Systems Frontiers**, v. 13, n. 3, p. 429–450, jul. 2011.

CHANG, T.-H.; HSU, S.-C.; WANG, T.-C.; WU, C.-Y. Measuring the success possibility of implementing ERP by utilizing the Incomplete Linguistic Preference Relations. **Applied Soft Computing**, v. 12, n. 5, p. 1582–1591, maio 2012.

CHEN, F. The Study on ERP System Evaluation Based on Fuzzy Analytic Hierarchy Process Method. **International Journal of Digital Content Technology and its Applications**, v. 6, n. 22, p. 231–238, 2012.

CHEN, Y.-C.; KUO, J.-Y.; HSU, C.-Y.; SHIA, B.-C.; LIN, C.-H. Using the Multiple Criteria Decision Making to Evaluate the Integration Project of the ERP and MES Modules. **International Journal of Advancements in Computing Technology**, v. 4, n. 23, p. 403–409, 2012.

CHUNG, S. H.; TANG, H.-L.; AHMAD, I. Modularity, Integration and IT Personnel Skills Factors in Linking ERP to SCM Systems. **Journal of technology management & innovation**, v. 6, n. 1, p. 1–3, 2011.

CNPQ. **PDTI 2011-2012 - CNPQ - Plano Diretor de Tecnologia da Informação**, 2012. . Disponível em: <<http://www.cnpq.br/documents/10157/a4283290-1409-4041-bcc8-eac1934f67af>>. Acesso em: 9 abr. 2015.

COEN, L. FGV: SAP cresce no mercado brasileiro em 2013. 2014.

COSTA FURTADO, J. C.; BEZERRA OLIVEIRA, S. R. A Process Framework for the Software and Related Services Acquisition Based on the CMMI-ACQ and the MPS.BR Acquisition Guide. **Latin America Transactions, IEEE (Revista IEEE America Latina)**, v. 10, n. 6, p. 2256–2262, dez. 2012.

DAVENPORT, T. H. **Mission critical: realizing the promise of enterprise systems**. [s.l.] Harvard Business Press, 2000.

DNIT. **PDTI 2012-2013 v1 - DNIT - Plano Diretor de Tecnologia da Informação**, 2013. . Disponível em: <<http://dnit.gov.br/institucional/comite-gestor-de-ti/pdti-dnit-v-1.29-final.doc-06-11-13.pdf>>. Acesso em: 9 abr. 2015.

DODSON, K. M.; HOFMANN, H. F.; RAMANI, G. S.; YEDLIN, D. K.; FISHER, M. J.; KOST, K. **Adapting CMMI for Acquisition Organizations: A Preliminary Report**. [s.l: s.n.].

ELSEVIER. **Scopus**. Disponível em: <<https://www.scopus.com>>. Acesso em: 14 set. 2015.

ENAGO. **Experts' Take on ORCID - Enago Blog: Scientific Publication Help**. Disponível em: <<http://www.enago.com/blog/experts-take-on-orcid/>>. Acesso em: 14 set. 2015.

FEPECS, F. de E. e P. em C. da S. **PDTI 2014-2016 - FEPECS - Plano Diretor de Tecnologia da Informação**, 2014. . Disponível em: <http://www.fepecs.edu.br/arquivos/pdti_Fepecs_maio2014.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2015.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, C. F. S.; COSTA, H. G. Proposta do uso da visão prospectiva no processo multicritério de decisão. **RELATÓRIOS DE PESQUISA EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO v.13, n.8, pp. 94-114**, 2013.

GOMES, C. F. S.; COSTA, H. G.; SOUZA, G. G. de. Abordagem estratégica para a seleção de sistemas erp utilizando apoio multicritério à decisão. **Pesquisa Operacional**, 2011. . Acesso em: 20 out. 2014.

GOMES, C. F. S.; COSTA, H. G.; SOUZA, G. G. de. Abordagem estratégica para a seleção de sistemas erp utilizando apoio multicritério à decisão. **Revista Produção Online**, v. 13, n. 3, p. 1060–1088, 16 ago. 2013.

GRUBISIC, I. ERP in Clouds or Still below. **Journal of Systems and Information Technology**, v. 16, n. 1, p. 62–76, 2014.

GSI, G. de S. I. **PDTI 2015-2016 - GSI - Plano Diretor de Tecnologia da Informação**, 2015. . Disponível em: <www.gsi.gov.br/menu-de-apoio/plano-diretor-de-tecnologia-da-informacao/pdti.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2015.

GSI/PR, G. de S. I. da P. da R. **PDTI 2015-2016 - GSI - Plano Diretor de Tecnologia da Informação**. 2015. Disponível em: <www.gsi.gov.br/menu-de-apoio/plano-diretor-de-tecnologia-da-informacao/pdti.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2015.

GURBUZ, T.; ALPTEKIN, S. E.; ALPTEKIN, G. I. A hybrid MCDM methodology for ERP selection problem with interacting criteria. **Decision Support Systems**, v. 54, n. 1, p. 206–214, dez. 2012.

HALLIKAINEN, P.; KIVIJARVI, H.; TUOMINEN, M. Supporting the module sequencing decision in the ERP implementation process-An application of the ANP

method. **International Journal of Production Economics**, v. 119, n. 2, p. 259–270, jun. 2009.

HANSON, J.; OHLSSON, J.; ERTAN, N.; JOHANNESSON, P.; WERNMO, S. P2PIE: A new enterprise application integration solution. **27th International Conference on Advanced Information Systems Engineering**, 2015. Disponível em: <<http://ceur-ws.org/Vol-1381/paper5.pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2015.

HESTERMANN, C.; PANG, C.; MONTGOMERY, N. **Magic Quadrant for Single-Instance ERP for Product-Centric Midmarket Companies** GARTNER, , 2012. .

HE, W.; XU, L. D. Integration of Distributed Enterprise Applications: A Survey. **IEEE Transactions on Industrial Informatics**, v. 10, n. 1, p. 35–42, fev. 2014.

HIDAYANTO, A. N.; HASIBUAN, M. A.; HANDAYANI, P. W.; SUCAHYO, Y. G. Framework for Measuring ERP Implementation Readiness in Small and Medium Enterprise (SME): A Case Study in Software Developer Company. **Journal of Computers (Finland)**, v. 8, n. 7, p. 1777–1782, 2013.

HUANG, S.-M.; CHANG, I.-C.; LI, S.-H.; LIN, M.-T. Assessing Risk in ERP Projects: Identify and Prioritize the Factors. **Industrial Management and Data Systems**, v. 104, n. 8, p. 681–688, 2004.

HUIQUN, H.; GUANG, S. ERP Software Selection Using the Rough Set and TPOSI Methods under Fuzzy Environment. **Advances in Information Sciences and Service Sciences**, v. 4, n. 3, p. 111–118, 2012.

HUI-RU, Z.; NA-NA, L. A Novel Hybrid Evaluation Model for the Performance of ERP Project Based on ANP and Improved Matter-Element Extension Model. **Mathematical Problems in Engineering**, p. 913212, 2013.

IBAMA. **PDTI 2010-2011 - IBAMA - Plano Diretor de Tecnologia da Informação**, 2011. . Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/phocadownload/category/3?download=3095%3Apdti-2010-2011>>. Acesso em: 9 abr. 2015.

IBAMA. **PDTI 2013-2015 v1 - IBAMA - Plano Diretor de Tecnologia da Informação**, 2015a. . Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/ibama/pdti_2013-2015_v1_c.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2015.

IBAMA. **PDTI 2013-2015 v2.1 - IBAMA - Plano Diretor de Tecnologia da Informação**, 2015b. . Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/ibama/pdti_2013-2015_2a_edicao_v2.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2015.

ISO/IEC. **ISO/IEC 38500:2015**, 2015. . Disponível em: <https://webstore.iec.ch/preview/info_isoiec38500%7Bed2.0%7Den.pdf>. Acesso em: 9 jul. 2015.

ISO, I. O. for S.; IEC, I. E. C. **ISO/IEC 25010**. . 2011.

ISO, I. O. for S.; IEC, I. E. C. ISO/IEC 25000. . 2014.

JACOBSON, S.; SHEPHERD, J.; D'AQUILA, M.; CARTER, K. **The ERP Market Sizing Report, 2006–2011**. [s.l.] AMR Research, 2007. .

KAMAL, M. M.; ALSUDAIRI, M. Investigating the Importance of Factors Influencing Integration Technologies Adoption in Local Government Authorities. **Transforming Government: People, Process and Policy**, v. 3, n. 3, p. 302–331, 2009.

KAMAL, M. M.; BIGDELI, A. Z.; THEMISTOCLEOUS, M.; MORABITO, V. Investigating factors influencing local government decision makers while adopting integration technologies (IntTech). **Information & Management**, v. 52, n. 2, p. 135–150, mar. 2015.

KARAARSLAN, N.; GUNDOGAR, E. An Application for Modular Capability-Based ERP Software Selection Using AHP Method. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 42, n. 9-10, p. 1025–1033, 2009.

KAUR, P.; MAHANTI, N. C. A Fuzzy Anp-Based Approach for Selecting Erp Vendors. **International Journal of Soft Computing**, v. 3, n. 1, p. 24–32, 2008.

KILIC, H. S.; ZAIM, S.; DELEN, D. Development of a hybrid methodology for ERP system selection: The case of Turkish Airlines. **Decision Support Systems**, v. 66, p. 82–92, out. 2014.

KILIC, H. S.; ZAIM, S.; DELEN, D. Selecting “The Best” ERP system for SMEs using a combination of ANP and PROMETHEE methods. **Expert Systems with Applications**, v. 42, n. 5, p. 2343–2352, 1 abr. 2015.

KOSCIANSKI, A.; VILLAS-BOAS, A.; RÊGO, C. M.; ASANOME, C.; SCALET, D.; ROMERO, D.; CIESLAK, J. M.; PALUDO, M.; FROSSARD, R. S.; VOSTOUPAL, T. M. **Guia para Utilização das Normas Sobre Avaliação de Qualidade de Produto de Software - ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598** ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, , 1999. . Disponível em: <<http://www2.dem.inpe.br/ijar/GuiaUtilNormTec.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2015.

KUO, J.-Y.; CHEN, Y.-C.; LIN, C.-H. Using the Decision Making Trial and Evaluation Laboratory and Analytic Network Process Method to Integrate the ERP and MES Modules. **International Journal of Advancements in Computing Technology**, v. 4, n. 23, p. 410–417, 2012.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 7ª. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LAURINDO, F. J. B.; CARVALHO, M. M. de; PESSÔA, M. S. de P.; SHIMIZU, T. Selecionando uma aplicação de Tecnologia da Informação com enfoque na eficácia: um estudo de caso de um sistema para PCP. **Gestão & Produção**, v. 9, n. 3, p. 377–396, 2002.

LEE, C. W.; KWAK, N. K. Strategic Enterprise Resource Planning in a Health-Care System Using a Multicriteria Decision-Making Model. **Journal of Medical Systems**, v. 35, n. 2, p. 265–275, abr. 2011.

LIANG, C.; LI, Q. Enterprise Information System Project Selection with Regard to BOCR. **International Journal of Project Management**, v. 26, n. 8, p. 810–820, 2008.

LIAO, H.; XU, Z. Approaches to manage hesitant fuzzy linguistic information based on the cosine distance and similarity measures for HFLTSS and their application in qualitative decision making. **Expert Systems with Applications**, v. 42, n. 12, p. 5328–5336, 15 jul. 2015.

LIN, C.-T.; CHEN, C.-B.; TING, Y.-C. An ERP model for supplier selection in electronics industry. **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 3, p. 1760–1765, mar. 2011.

LI, S.-H.; HUANG, S.-M.; YEN, D. C.; SHIH, D.-H.; HSUEH, H.-Y. Business-to-Government Application Integration Framework: A Case Study of the High Technology Industry in Taiwan. **Computer Standards & Interfaces**, v. 35, n. 6, p. 582–595, nov. 2013.

LIU, T.-K.; DIMPSEY, R.; BEHROOZI, A.; KUMARAN, S. Performance Modelling of a Business Process Integration Middleware. **International Journal of Business Process Integration and Management**, v. 1, n. 1, p. 43, 2005.

LV, X. Z. and B.; LU, M. ERP System Flexibility Measurement Based on Fuzzy Analytic Network Process. **Journal of Software**, v. 8, n. 8, p. 1943–1951, 2013.

MARTÍNEZ-CARRERAS, M. A.; JIMENEZ, F. J. G.; SKARMETA, A. F. G. Building integrated business environments: analysing open-source ESB. **Enterprise Information Systems**, v. 9, n. 4, p. 401–435, 19 maio 2015.

MDIC, M. D. D. INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. **PDTI 2015-2016 - MDIC - Plano Diretor de Tecnologia da Informação**, 2015. . Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1420572022.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2015.

MEDEIROS JR., A. de; PEREZ, G.; LEX, S. Using analytic network for selection of enterprise resource planning systems (erp) aligned to business strategy. **JISTEM - Journal of Information Systems and Technology Management**, v. 11, n. 2, p. 277–296, ago. 2014.

MEIJER, M.; SMALLEY, M. ISO/IEC 38500–BiSL–ASL. 2015. Disponível em: <http://www.ngi-library.nl/Player/eKnowledge/comparison_iso_38500_and_asl_bisl.pdf>. Acesso em: 7 set. 2015.

MEIRELLES, F. S. **21ª Pesquisa Anual do Uso de TI**. São Paulo: FGV - Fundação Getúlio Vargas, 2010. .

MEIRELLES, F. S. **22ª Pesquisa Anual do Uso de TI**. São Paulo: FGV - Fundação Getúlio Vargas, 2011. .

MEIRELLES, F. S. **23ª Pesquisa Anual do Uso de TI**. São Paulo: FGV - Fundação Getúlio Vargas, 2012. .

MEIRELLES, F. S. **24ª Pesquisa Anual do Uso de TI**. São Paulo: FGV - Fundação Getúlio Vargas, 2013. .

MEIRELLES, F. S. **25ª Pesquisa Anual do Uso de TI**. São Paulo: FGV - Fundação Getúlio Vargas, 2014. .

MEIRELLES, F. S. **26ª Pesquisa Anual do Uso de TI**. São Paulo: FGV - Fundação Getúlio Vargas, 2015. .

MÉXAS, M. P. **Proposta de critérios para seleção de sistemas erp para empresas da indústria da construção civil: uma abordagem multicritério**. 2011. Universidade Federal Fluminense, 2011.

MÉXAS, M. P.; COSTA, H. G.; QUELHAS, O. L. G. Avaliação da importância relativa dos critérios para a seleção de Sistemas Integrados de Gestão (ERP) para uso em empresas da construção civil. **Gestão & Produção**, v. 20, n. 2, p. 337–356, jun. 2013.

MÉXAS, M. P.; QUELHAS, O. L. G.; COSTA, H. G. Multicritério Aplicado à Seleção de Sistemas de Informação: Uma Revisão Bibliográfica. **Sistemas & Gestão**, v. 6, n. 3, p. 366–383, 2011.

MÉXAS, M. P.; QUELHAS, O. L. G.; COSTA, H. G. Prioritization criteria for enterprise resource planning systems selection for civil construction companies: a multicriteria approach. **Canadian Journal of Civil Engineering**, v. 39, n. 8, p. 855–866, ago. 2012a.

MÉXAS, M. P.; QUELHAS, O. L. G.; COSTA, H. G. Prioritization of enterprise resource planning systems criteria: Focusing on construction industry. **International Journal of Production Economics**, v. 139, n. 1, p. 340–350, set. 2012b.

MILLER, G. A. The Magical Number Seven plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information. **Psychological Review**, v. 63, n. 2, p. 81–97, mar. 1956.

MITAL, M.; PANI, A.; RAMESH, R. Determinants of choice of semantic web based Software as a Service: An integrative framework in the context of e-procurement and ERP. **Computers in Industry**, v. 65, n. 5, p. 821–827, jun. 2014.

MOED, H. F. New Developments in the Use of Citation Analysis in Research Evaluation. **Archivum Immunologiae et Therapiae Experimentalis**, v. 57, n. 1, p. 13–18, 2009.

NUNES, E.; BARRETO, A.; ROCHA, A. R.; SANTOS, G.; MURTA, L. Definição de Processos de Aquisição de Software para Reutilização. 2010. Disponível em: <<http://www2.ic.uff.br/~leomurta/papers/nunes2010.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2015.

OLSON, D. L. Evaluation of ERP outsourcing. **Computers & Operations Research**, v. 34, n. 12, p. 3715–3724, dez. 2007.

ONUT, S.; EFENDIGIL, T. A Theoretical Model Design for ERP Software Selection Process under the Constraints of Cost and Quality: A Fuzzy Approach. **Journal of Intelligent and Fuzzy Systems**, v. 21, n. 6, p. 365–378, 2010.

ORCID. **ORCID**. Disponível em: <<http://orcid.org/>>. Acesso em: 14 set. 2015.

ÖZDEMİR, A. İ.; SIMONETTI, B.; JANNELLI, R. Determining Critical Success Factors Related to the Effect of Supply Chain Integration and Competition Capabilities on Business Performance. **Quality & Quantity**, v. 49, n. 4, p. 1621–1632, jul. 2015.

PANORAMA CONSULTING SOLUTIONS. **2015 ERP REPORT - A Panorama Consulting Solutions Research Report**. [s.l.] Panorama Consulting Solutions, 2015. . Disponível em: <<http://panorama-consulting.com/resource-center/2015-erp-report/>>. Acesso em: 14 set. 2015.

PARK, J.; JEONG, H.-Y. The QoS-based MCDM system for SaaS ERP applications with Social Network. **Journal of Supercomputing**, v. 66, n. 2, p. 614–632, nov. 2013.

PARTHASARATHY, S.; DANEVA, M. Customer Requirements Based ERP Customization Using AHP Technique. **Business Process Management Journal**, v. 20, n. 5, p. 730–751, 2014.

PERÇİN, S. Using the ANP Approach in Selecting and Benchmarking ERP Systems. **Benchmarking**, v. 15, n. 5, p. 630–649, 2008.

RAZMI, J.; SANGARI, M. S.; GHODSI, R. Developing a practical framework for ERP readiness assessment using fuzzy analytic network process. **Advances in Engineering Software**, v. 40, n. 11, p. 1168–1178, nov. 2009.

RODRÍGUEZ, M.; PIATTINI, M. Experiencias en la Industria del Software: Certificación del Producto con ISO/IEC 25000. 2015. Disponível em: <http://eventos.spc.org.pe/cibse2015/pdfs/01_IT15.pdf>. Acesso em: 7 set. 2015.

ROGERIO, F. C. **Planejamento estratégico de tecnologia da informação orientado ao alinhamento de negócios das empresas: o caso do grupo de cios de santa catarina**. 2007. UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2007. Disponível em: <http://www.tede.udesc.br/tde_arquivos/13/TDE-2007-09-11T113427Z-406/Publico/Francisco.pdf>. Acesso em: 7 set. 2015.

ROUHANI, S.; ASHRAFI, A.; AFSHARI, S. Segmenting Critical Success Factors for ERP Implementation Using an Integrated Fuzzy AHP and Fuzzy DEMATEL Approach. **World Applied Sciences Journal**, v. 22, n. 8, p. 1066–1079, 2013.

ROUHANI, S.; GHAZANFARI, M.; JAFARI, M. Evaluation Model of Business Intelligence for Enterprise Systems Using Fuzzy TOPSIS. **Expert Systems with Applications**, v. 39, n. 3, p. 3764–3771, 2012.

ROVER, A. **Metodologia Científica - educação a distância** Universidade do Oeste de Santa Catarina, , 2006. .

ROY ROSENZWEIG CENTER FOR HISTORY AND NEW MEDIA. **Zotero | Home**. Disponível em: <<https://www.zotero.org/>>. Acesso em: 14 set. 2015.

ROZTOCKI, N.; WEISTROFFER, H. R. Investments in Enterprise Integration Technology: An Event Study. **Information Systems Frontiers**, v. 17, n. 3, p. 659–672, jun. 2015.

SAATY, T. L. A scaling method for priorities in hierarchical structures. **Journal of mathematical psychology**, v. 15, n. 3, p. 234–281, 1977.

SAATY, T. L. The Modern Science of Multicriteria Decision Making and Its Practical Applications: The AHP/ANP Approach. **Operations Research**, v. 61, n. 5, p. 1101–1118, out. 2013. . Acesso em: 23 out. 2014.

SALMERON, J. L.; HERRERO, I. An AHP-Based Methodology to Rank Critical Success Factors of Executive Information Systems. **Computer Standards and Interfaces**, v. 28, n. 1, p. 1–12, 2005.

SALMERON, J. L.; LOPEZ, C. A multicriteria approach for risks assessment in ERP maintenance. **Journal of Systems and Software**, v. 83, n. 10, p. 1941–1953, out. 2010.

SANTOS, J. A. D. **Processo de tomada de decisão - o caso da empresa buddemeyer s.a.** 2006. UDESC - UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA ESCOLA SUPERIOR DE ADMINISTRAÇÃO E GERÊNCIA, 2006. Disponível em: <http://www.tede.udesc.br/tde_arquivos/13/TDE-2007-08-30T092222Z-374/Publico/74199.pdf>. Acesso em: 8 set. 2015.

SCIELO. **IAH Interface de pesquisa 2.4**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/cgi-bin/wxis.exe/iah/?IscScript=iah/iah.xis&base=article^dlibrary&lang=p&fmt=iso.pft&form=A>>. Acesso em: 14 set. 2015.

SEN, C. G.; BARACH, H.; SEN, S.; BASLIGIL, H. An integrated decision support system dealing with qualitative and quantitative objectives for enterprise software selection. **Expert Systems with Applications**, v. 36, n. 3, p. 5272–5283, abr. 2009.

SHARIFLOO, A. A.; SHAMSFARD, M.; MOTAZEDI, Y.; DEHKHARGHANI, R. An Ontology for CMMI-ACQ Model. In: 3rd International Conference on Information and Communication Technologies: From Theory to Applications, 2008. ICTTA 2008, **Anais...** In: 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES: FROM THEORY TO APPLICATIONS, 2008. ICTTA 2008. abr. 2008.

SHARMA, S.; PARTHASARATHY, S. Determining ERP customization choices using nominal group technique and analytical hierarchy process. **Computers in Industry**, v. 65, n. 6, p. 1009–1017, ago. 2014.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4ª. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, J. R. de M.; ÁVILA, L. A. C. de. Estudo das Relações Entre Sistemas Integrados de Informações e a Prestação de Serviços de Escritório de Contabilidade em uma Cidade de Minas Gerais. **XIV Congresso USP - Controladoria e Contabilidade**, 2014.

SOFTEX. **Guia de Aquisição - MPS.BR - Melhoria de Processo do Software Brasileiro** SOFTEX, , 2013. . Disponível em: <http://www.softex.br/wp-content/uploads/2013/07/MPS.BR_Guia_de_Aquisicao_2013.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2015.

SOFTEX. **Relatório Anual 2014 - Softex**. [s.l.] Softex, 2014. . . Acesso em: 22 set. 2015.

Software de Gestão - ERP - Estudos de Mercados. SEBRAE / ESPM, , 2008. .

TAMIMI, H. A. A.; MIRZA, A. A. Reasons for Failure of ERP Systems Enterprise Application Integration.pdf. **Conference: EEE 2011**, 2011.

TELTUMBDE, A. A Framework for Evaluating ERP Projects. **International Journal of Production Research**, v. 38, n. 17 SPEC., p. 4507–4520, 2000.

THOMSON REUTERS. **Web of Science**. Disponível em: <<https://login.webofknowledge.com/error/Error?PathInfo=%2F&Alias=WOK5&Domain=.webofknowledge.com&Src=IP&RouterURL=https%3A%2F%2Fwww.webofknowledge.com%2F&Error=IPError>>. Acesso em: 14 set. 2015.

TORRES, N. T.; ESPENCHITT, D. G.; LINS, M. P. E. Análise multicritério para inexigibilidade de licitação pública. **XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 2009a. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STO_096_650_13139.pdf>. Acesso em: 7 set. 2015.

TORRES, N. T.; ESPENCHITT, D. G.; LINS, M. P. E. ANÁLISE MULTICRITÉRIO PARA INEXIGIBILIDADE DE LICITAÇÃO PÚBLICA. **XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 2009b. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STO_096_650_13139.pdf>. Acesso em: 7 set. 2015.

TOTVS. CONSTRUTORAS - Segmento Construção e Projetos. 2015. Disponível em: <http://www.totvs.com/sites/default/files/solucoes/arquivos/projetos_construtoras.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2015.

TSAI, W.-H.; LIN, T. W.; CHEN, S.-P. Users' Service Quality Satisfaction and Performance Improvement of ERP Consultant Selections. **International Journal of Business and Systems Research**, v. 1, n. 3, p. 280–301, 2007.

ÜNAL, C.; GÜNER, M. G. Selection of ERP Suppliers Using AHP Tools in the Clothing Industry. **International Journal of Clothing Science and Technology**, v. 21, n. 4, p. 239–251, 2009.

WANG, C.-H. Using quality function deployment to conduct vendor assessment and supplier recommendation for business-intelligence systems. **Computers & Industrial Engineering**, v. 84, p. 24–31, jun. 2015.

WANG, M.-L.; LIN, H. F.; WANG, K. W. The Application of AHP in Biotechnology Industry with ERP KSF Implementation. In: The 19th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, **Anais...** Springer, 2013. Disponível em: <http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-38391-5_58>. Acesso em: 20 out. 2014.

WEI, C.-C.; CHIEN, C.-F.; WANG, M.-J. J. An AHP-Based Approach to ERP System Selection. **International Journal of Production Economics**, v. 96, n. 1, p. 47–62, 2005.

YAZGAN, H. R.; BORAN, S.; GOZTEPE, K. An ERP software selection process with using artificial neural network based on analytic network process approach. **Expert Systems with Applications**, v. 36, n. 5, p. 9214–9222, jul. 2009.

ZHOU, X.; LV, B.; LU, M. ERP System Flexibility Measurement Based on Fuzzy Analytic Network Process. **Journal of Software**, v. 8, n. 8, p. 1943–1951, 2013.

APÊNDICES

APÊNDICE A - METALINGUAGEM POR BASE DE INDEXAÇÃO – CRITÉRIOS E EAI

BASE	<i>Scopus</i>
BUSCA	EAI e FCS
METALINGUAGEM	((FCS OR "Critical Success Factors" OR "Fatores Críticos de Sucesso" OR criteria OR critérios) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Empresariais"))
BASE	<i>Web of Science</i>
BUSCA	EAI e FCS
METALINGUAGEM	((FCS OR "Critical Success Factors" OR "Fatores Críticos de Sucesso" OR criteria OR critérios) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Empresariais"))

APÊNDICE B - METALINGUAGEM PARA CADA BASE DE INDEXAÇÃO DE PERIÓDICOS

BASE	BUSCA	METALINGUAGEM
<i>Scielo</i>	MCDA e ERP e EAI	(MCDA OR "Multicriteria Decision Aid" OR "Multiple Criteria Decision Analysis" OR MCDM OR "Multicriteria Decision Making" OR "Multi-criteria Decision Making" OR AMD OR "Auxílio Multicritério à Decisão") AND (ERP OR SIG OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Enterprise Information Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas")
<i>Scielo</i>	MCDA e ERP	(MCDA OR "Multicriteria Decision Aid" OR "Multiple Criteria Decision Analysis" OR MCDM OR "Multicriteria Decision Making" OR "Multi-criteria Decision Making" OR AMD OR "Auxílio Multicritério à Decisão") AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")
<i>Scielo</i>	MCDA e EAI	(MCDA OR "Multicriteria Decision Aid" OR "Multiple Criteria Decision Analysis" OR MCDM OR "Multicriteria Decision Making" OR "Multi-criteria Decision Making" OR AMD OR "Auxílio Multicritério à Decisão") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresariais")
<i>Scielo</i>	BORDA e ERP	(BORDA) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")
<i>Scielo</i>	BORDA e EAI	(BORDA) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresariais")
<i>Scielo</i>	CONDORCET e ERP	(CONDORCET) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")
<i>Scielo</i>	CONDORCET e EAI	(CONDORCET) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresariais")
<i>Scielo</i>	COPELAND e ERP	(COPELAND) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")
<i>Scielo</i>	COPELAND e EAI	(COPELAND) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresariais")
<i>Scielo</i>	ELECTRE e ERP	(ELECTRE) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")
<i>Scielo</i>	ELECTRE e EAI	(ELECTRE) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresariais")
<i>Scielo</i>	PROMETHEE e ERP	(PROMETHEE) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")
<i>Scielo</i>	PROMETHEE e EAI	(PROMETHEE) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresariais")
<i>Scielo</i>	REGIME e ERP	(REGIME) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")
<i>Scielo</i>	REGIME e EAI	(REGIME) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresariais")
<i>Scielo</i>	MACBETH e ERP	(MACBETH) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")
<i>Scielo</i>	MACBETH e EAI	(MACBETH) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresariais")
<i>Scielo</i>	TOMASO e ERP	(TOMASO) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")
<i>Scielo</i>	TOMASO e EAI	(TOMASO) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresariais")
<i>Scielo</i>	ZAPROS e ERP	(ZAPROS) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")

<i>Scielo</i>	ZAPROS e EAI	(ZAPROS) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")
<i>Scielo</i>	THOR e ERP	(THOR) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")
<i>Scielo</i>	THOR e EAI	(THOR) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")
<i>Scielo</i>	TODIM e ERP	(TODIM) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")
<i>Scielo</i>	TODIM e EAI	(TODIM) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")
<i>Scielo</i>	VIKOR e ERP	(VIKOR) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")
<i>Scielo</i>	VIKOR e EAI	(VIKOR) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")
<i>Scielo</i>	TOPSIS e ERP	(TOPSIS) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")
<i>Scielo</i>	TOPSIS e EAI	(TOPSIS) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")
<i>Scielo</i>	VIP ANALYSIS e ERP	("VIP ANALYSIS") AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")
<i>Scielo</i>	VIP ANALYSIS e EAI	("VIP ANALYSIS") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")
<i>Scielo</i>	VDA e ERP	(VDA OR "Verbal DEcision Analysis") AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")
<i>Scielo</i>	VDA e EAI	(VDA OR "Verbal DEcision Analysis") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")
<i>Scielo</i>	MAUT e ERP	(MAUT OR "Multiattribute Utility Theory") AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")
<i>Scielo</i>	MAUT e EAI	(MAUT OR "Multiattribute Utility Theory") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")
<i>Scielo</i>	SMART e ERP	(SMART OR "Simple Multi Attribute Rating Technique") AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")
<i>Scielo</i>	SMART e EAI	(SMART OR "Simple Multi Attribute Rating Technique") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")
<i>Scielo</i>	ANP e ERP	(ANP OR "Analytic Network Process") AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")
<i>Scielo</i>	ANP e EAI	(ANP OR "Analytic Network Process") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")
<i>Scielo</i>	AHP e ERP	(AHP OR "Analytic Hierarchy Process") AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")
<i>Scielo</i>	AHP e EAI	(AHP OR "Analytic Hierarchy Process") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")
<i>Scielo</i>	ERP e EAI	(ERP OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas")
<i>Scopus</i>	MCDA e ERP e EAI	((MCDA OR "Multicriteria Decision Aid" OR "Multiple Criteria Decision Analysis" OR MCDM OR "Multicriteria Decision Making" OR "Multi-criteria Decision Making") AND (ERP OR "Enterprise Resource Planning") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration"))
<i>Scopus</i>	MCDA e ERP	((MCDA OR "Multicriteria Decision Aid" OR "Multiple Criteria Decision Analysis" OR MCDM OR "Multicriteria Decision Making" OR "Multi-criteria Decision Making") AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão"))

<i>Scopus</i>	MCDA e <i>EAI</i>	((MCDA OR "Multicriteria Decision Aid" OR "Multiple Criteria Decision Analysis" OR MCDM OR "Multicriteria Decision Making" OR "Multi-criteria Decision Making" OR AMD OR "Auxílio Multicritério à Decisão") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration"))
<i>Scopus</i>	BORDA ERP	((BORDA) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
<i>Scopus</i>	BORDA e <i>EAI</i>	((BORDA) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
<i>Scopus</i>	CONDORCET ERP	((CONDORCET) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
<i>Scopus</i>	CONDORCET e <i>EAI</i>	((CONDORCET) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
<i>Scopus</i>	COPELAND ERP	((COPELAND) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
<i>Scopus</i>	COPELAND e <i>EAI</i>	((COPELAND) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
<i>Scopus</i>	ELECTRE ERP	((ELECTRE) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
<i>Scopus</i>	ELECTRE e <i>EAI</i>	((ELECTRE) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
<i>Scopus</i>	PROMETHEE ERP	((PROMETHEE) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
<i>Scopus</i>	PROMETHEE e <i>EAI</i>	((PROMETHEE) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
<i>Scopus</i>	REGIME e ERP	((REGIME) AND (ERP OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
<i>Scopus</i>	REGIME e <i>EAI</i>	((REGIME) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
<i>Scopus</i>	MACBETH ERP	((MACBETH) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
<i>Scopus</i>	MACBETH e <i>EAI</i>	((MACBETH) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
<i>Scopus</i>	TOMASO ERP	((TOMASO) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
<i>Scopus</i>	TOMASO e <i>EAI</i>	((TOMASO) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
<i>Scopus</i>	ZAPROS ERP	((ZAPROS) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
<i>Scopus</i>	ZAPROS e <i>EAI</i>	((ZAPROS) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
<i>Scopus</i>	THOR e ERP	((THOR) AND (ERP OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
<i>Scopus</i>	THOR e <i>EAI</i>	((THOR) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
<i>Scopus</i>	TODIM ERP	((TODIM) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
<i>Scopus</i>	TODIM e <i>EAI</i>	((TODIM) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
<i>Scopus</i>	VIKOR e ERP	((VIKOR) AND (ERP OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
<i>Scopus</i>	VIKOR e <i>EAI</i>	((VIKOR) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
<i>Scopus</i>	TOPSIS e ERP	((TOPSIS) AND (ERP OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))

<i>Scopus</i>	TOPSIS e EAI	((TOPSIS) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
<i>Scopus</i>	VIP ANALYSIS e ERP	((("VIP ANALYSIS") AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
<i>Scopus</i>	VIP ANALYSIS e EAI	((("VIP ANALYSIS") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
<i>Scopus</i>	VDA e ERP	((VDA OR "Verbal DEcision Analysis") AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
<i>Scopus</i>	VDA e EAI	((VDA OR "Verbal DEcision Analysis") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
<i>Scopus</i>	MAUT e ERP	((MAUT OR "Multiattribute Utility Theory") AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
<i>Scopus</i>	MAUT e EAI	((MAUT OR "Multiattribute Utility Theory") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
<i>Scopus</i>	SMART e ERP	((SMART OR "Simple Multi Attribute Rating Technique") AND (ERP OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
<i>Scopus</i>	SMART e EAI	((SMART OR "Simple Multi Attribute Rating Technique") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
<i>Scopus</i>	ANP e ERP	((ANP OR "Analytic Network Process") AND (ERP OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
<i>Scopus</i>	ANP e EAI	((ANP OR "Analytic Network Process") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
<i>Scopus</i>	AHP e ERP	((AHP OR "Analytic Hierarchy Process") AND (ERP OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
<i>Scopus</i>	AHP e EAI	((AHP OR "Analytic Hierarchy Process") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
<i>Scopus</i>	ERP e EAI	((ERP OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas"))
<i>Web of Science</i>	MCDA e ERP e EAI	((MCDA OR "Multicriteria Decision Aid" OR "Multiple Criteria Decision Analysis" OR MCDM OR "Multicriteria Decision Making" OR "Multi-criteria Decision Making") AND (ERP OR "Enterprise Resource Planning") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration"))
<i>Web of Science</i>	MCDA e ERP	((MCDA OR "Multicriteria Decision Aid" OR "Multiple Criteria Decision Analysis" OR MCDM OR "Multicriteria Decision Making" OR "Multi-criteria Decision Making") AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão"))
<i>Web of Science</i>	MCDA e EAI	((MCDA OR "Multicriteria Decision Aid" OR "Multiple Criteria Decision Analysis" OR MCDM OR "Multicriteria Decision Making" OR "Multi-criteria Decision Making" OR AMD OR "Auxílio Multicritério à Decisão") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration"))
<i>Web of Science</i>	BORDA ERP	((BORDA) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
<i>Web of Science</i>	BORDA e EAI	((BORDA) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
<i>Web of Science</i>	CONDORCET ERP	((CONDORCET) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
<i>Web of Science</i>	CONDORCET e EAI	((CONDORCET) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
<i>Web of Science</i>	COPELAND ERP	((COPELAND) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
<i>Web of Science</i>	COPELAND e EAI	((COPELAND) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
<i>Web of Science</i>	ELECTRE ERP	((ELECTRE) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))

Web of Science	ELECTRE e EAI	((ELECTRE) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
Web of Science	PROMETHEE ERP	((PROMETHEE) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
Web of Science	PROMETHEE e EAI	((PROMETHEE) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
Web of Science	REGIME e ERP	((REGIME) AND (ERP OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
Web of Science	REGIME e EAI	((REGIME) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
Web of Science	MACBETH ERP	((MACBETH) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
Web of Science	MACBETH e EAI	((MACBETH) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
Web of Science	TOMASO ERP	((TOMASO) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
Web of Science	TOMASO e EAI	((TOMASO) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
Web of Science	ZAPROS ERP	((ZAPROS) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
Web of Science	ZAPROS e EAI	((ZAPROS) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
Web of Science	THOR e ERP	((THOR) AND (ERP OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
Web of Science	THOR e EAI	((THOR) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
Web of Science	TODIM ERP	((TODIM) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
Web of Science	TODIM e EAI	((TODIM) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
Web of Science	VIKOR e ERP	((VIKOR) AND (ERP OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
Web of Science	VIKOR e EAI	((VIKOR) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
Web of Science	TOPSIS e ERP	((TOPSIS) AND (ERP OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
Web of Science	TOPSIS e EAI	((TOPSIS) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
Web of Science	VIP ANALYSIS e ERP	((("VIP ANALYSIS") AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
Web of Science	VIP ANALYSIS e EAI	((("VIP ANALYSIS") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
Web of Science	VDA e ERP	((VDA OR "Verbal DEcision Analysis") AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
Web of Science	VDA e EAI	((VDA OR "Verbal DEcision Analysis") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial"))
Web of Science	MAUT e ERP	((MAUT OR "Multiattribute Utility Theory") AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))

Web of Science	MAUT e EAI	((MAUT OR "Multiattribute Utility Theory") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresariais"))
Web of Science	SMART e ERP	((SMART OR "Simple Multi Attribute Rating Technique") AND (ERP OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
Web of Science	SMART e EAI	((SMART OR "Simple Multi Attribute Rating Technique") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresariais"))
Web of Science	ANP e ERP	((ANP OR "Analytic Network Process") AND (ERP OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
Web of Science	ANP e EAI	((ANP OR "Analytic Network Process") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresariais"))
Web of Science	AHP e ERP	((AHP OR "Analytic Hierarchy Process") AND (ERP OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial"))
Web of Science	AHP e EAI	((AHP OR "Analytic Hierarchy Process") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresariais"))
Web of Science	ERP e EAI	((ERP OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas"))

APÊNDICE C - QUANTIDADE DE ARTIGOS POR BASE DE INDEXAÇÃO DE PERIÓDICOS E POR BUSCA

BASE	BUSCA	Qtde Total	Qtde Artigos
<i>Scielo</i>	MCDA e ERP e EAI	0	0
<i>Scielo</i>	MCDA e ERP	1	1
<i>Scielo</i>	MCDA e EAI	0	0
<i>Scielo</i>	BORDA e ERP	3	3
<i>Scielo</i>	BORDA e EAI	0	0
<i>Scielo</i>	CONDORCET e ERP	0	0
<i>Scielo</i>	CONDORCET e EAI	0	0
<i>Scielo</i>	COPELAND e ERP	0	0
<i>Scielo</i>	COPELAND e EAI	0	0
<i>Scielo</i>	ELECTRE e ERP	0	0
<i>Scielo</i>	ELECTRE e EAI	0	0
<i>Scielo</i>	PROMETHEE e ERP	0	0
<i>Scielo</i>	PROMETHEE e EAI	0	0
<i>Scielo</i>	REGIME e ERP	1	1
<i>Scielo</i>	REGIME e EAI	0	0
<i>Scielo</i>	MACBETH e ERP	0	0
<i>Scielo</i>	MACBETH e EAI	0	0
<i>Scielo</i>	TOMASO e ERP	0	0
<i>Scielo</i>	TOMASO e EAI	0	0
<i>Scielo</i>	ZAPROS e ERP	0	0
<i>Scielo</i>	ZAPROS e EAI	0	0
<i>Scielo</i>	THOR e ERP	0	0
<i>Scielo</i>	THOR e EAI	0	0
<i>Scielo</i>	TODIM e ERP	0	0
<i>Scielo</i>	TODIM e EAI	0	0
<i>Scielo</i>	VIKOR e ERP	0	0
<i>Scielo</i>	VIKOR e EAI	0	0
<i>Scielo</i>	TOPSIS e ERP	0	0
<i>Scielo</i>	TOPSIS e EAI	0	0
<i>Scielo</i>	VIP ANALYSIS e ERP	0	0
<i>Scielo</i>	VIP ANALYSIS e EAI	0	0
<i>Scielo</i>	VDA e ERP	0	0
<i>Scielo</i>	VDA e EAI	0	0
<i>Scielo</i>	MAUT e ERP	0	0
<i>Scielo</i>	MAUT e EAI	0	0
<i>Scielo</i>	SMART e ERP	0	0
<i>Scielo</i>	SMART e EAI	0	0
<i>Scielo</i>	ANP e ERP	1	1

<i>Scielo</i>	ANP e EAI	0	0
<i>Scielo</i>	AHP e ERP	6	6
<i>Scielo</i>	AHP e EAI	0	0
<i>Scielo</i>	ERP e EAI	0	0
<i>Scopus</i>	MCDA e ERP e EAI	0	0
<i>Scopus</i>	MCDA e ERP	58	34
<i>Scopus</i>	MCDA e EAI	1	1
<i>Scopus</i>	BORDA ERP	0	0
<i>Scopus</i>	BORDA e EAI	0	0
<i>Scopus</i>	CONDORCET ERP	0	0
<i>Scopus</i>	CONDORCET e EAI	0	0
<i>Scopus</i>	COPELAND ERP	0	0
<i>Scopus</i>	COPELAND e EAI	0	0
<i>Scopus</i>	ELECTRE ERP	2	1
<i>Scopus</i>	ELECTRE e EAI	0	0
<i>Scopus</i>	PROMETHEE ERP	2	1
<i>Scopus</i>	PROMETHEE e EAI	0	0
<i>Scopus</i>	REGIME e ERP	61	52
<i>Scopus</i>	REGIME e EAI	2	2
<i>Scopus</i>	MACBETH e ERP	4	2
<i>Scopus</i>	MACBETH e EAI	0	0
<i>Scopus</i>	TOMASO ERP	0	0
<i>Scopus</i>	TOMASO e EAI	0	0
<i>Scopus</i>	ZAPROS ERP	0	0
<i>Scopus</i>	ZAPROS e EAI	0	0
<i>Scopus</i>	THOR e ERP	0	0
<i>Scopus</i>	THOR e EAI	0	0
<i>Scopus</i>	TODIM ERP	1	1
<i>Scopus</i>	TODIM e EAI	0	0
<i>Scopus</i>	VIKOR e ERP	3	3
<i>Scopus</i>	VIKOR e EAI	0	0
<i>Scopus</i>	TOPSIS e ERP	15	9
<i>Scopus</i>	TOPSIS e EAI	0	0
<i>Scopus</i>	VIP ANALYSIS e ERP	0	0
<i>Scopus</i>	VIP ANALYSIS e EAI	0	0
<i>Scopus</i>	VDA e ERP	0	0
<i>Scopus</i>	VDA e EAI	0	0
<i>Scopus</i>	MAUT e ERP	0	0
<i>Scopus</i>	MAUT e EAI	0	0
<i>Scopus</i>	SMART e ERP	183	42
<i>Scopus</i>	SMART e EAI	10	3
<i>Scopus</i>	ANP e ERP	44	26
<i>Scopus</i>	ANP e EAI	1	1

<i>Scopus</i>	AHP e ERP	118	58
<i>Scopus</i>	AHP e EAI	3	2
<i>Scopus</i>	ERP e EAI	161	63
<i>Web of Science</i>	MCDA e ERP e EAI	0	0
<i>Web of Science</i>	MCDA e ERP	36	22
<i>Web of Science</i>	MCDA e EAI	1	1
<i>Web of Science</i>	BORDA ERP	2	2
<i>Web of Science</i>	BORDA e EAI	0	0
<i>Web of Science</i>	CONDORCET ERP	0	0
<i>Web of Science</i>	CONDORCET e EAI	0	0
<i>Web of Science</i>	COPELAND ERP	0	0
<i>Web of Science</i>	COPELAND e EAI	0	0
<i>Web of Science</i>	ELECTRE ERP	1	0
<i>Web of Science</i>	ELECTRE e EAI	0	0
<i>Web of Science</i>	PROMETHEE ERP	3	2
<i>Web of Science</i>	PROMETHEE e EAI	0	0
<i>Web of Science</i>	REGIME e ERP	39	39
<i>Web of Science</i>	REGIME e EAI	1	1
<i>Web of Science</i>	MACBETH ERP	2	1
<i>Web of Science</i>	MACBETH e EAI	0	0
<i>Web of Science</i>	TOMASO ERP	0	0
<i>Web of Science</i>	TOMASO e EAI	0	0
<i>Web of Science</i>	ZAPROS ERP	0	0
<i>Web of Science</i>	ZAPROS e EAI	0	0
<i>Web of Science</i>	THOR e ERP	0	0
<i>Web of Science</i>	THOR e EAI	0	0
<i>Web of Science</i>	TODIM ERP	0	0
<i>Web of Science</i>	TODIM e EAI	0	0
<i>Web of Science</i>	VIKOR e ERP	3	3
<i>Web of Science</i>	VIKOR e EAI	0	0
<i>Web of Science</i>	TOPSIS e ERP	10	7
<i>Web of Science</i>	TOPSIS e EAI	0	0
<i>Web of Science</i>	VIP ANALYSIS e ERP	0	0
<i>Web of Science</i>	VIP ANALYSIS e EAI	0	0
<i>Web of Science</i>	VDA e ERP	0	0
<i>Web of Science</i>	VDA e EAI	0	0
<i>Web of Science</i>	MAUT e ERP	0	0
<i>Web of Science</i>	MAUT e EAI	0	0
<i>Web of Science</i>	SMART e ERP	89	16
<i>Web of Science</i>	SMART e EAI	10	1
<i>Web of Science</i>	ANP e ERP	31	23
<i>Web of Science</i>	ANP e EAI	1	1
<i>Web of Science</i>	AHP e ERP	89	54

<i>Web of Science</i>	AHP e EAI	1	1
<i>Web of Science</i>	ERP e EAI	79	28
<i>Scopus</i>	Total Scopus	669	301
<i>Web of Science</i>	Total Web of Science	398	202
<i>Scielo</i>	Total Scielo	12	12
	Total Geral	1079	515

APÊNDICE D - ARTIGOS EXCLUÍDOS EM DESALINHO COM O TEMA DA PESQUISA

<i>A meta-analysis of the validity of the employee attitude inventory theft scales</i>
<i>An epidemiological appraisal instrument - A tool for evaluation of epidemiological studies</i>
<i>Anaphylaxis in the prehospital setting</i>
<i>Asymptomatic Carotid Disease-A New Tool for Assessing Neurological Risk</i>
<i>Co-occurrence of alcohol use disorder and behavioral addictions: Relevance of impulsivity and craving</i>
<i>Evaluation of drug stability data by analog-hybrid computer: application to lorazepam</i>
<i>Identification of potential ecotourism sites in West District, Sikkim using geospatial tools</i>
<i>Infertile women with and without endometriosis - A case control study of luteal phase and other infertility conditions</i>
<i>Influence of plasmatic lipids on the hemorheological profile in healthy adults</i>
<i>Mapping 28 erythrocyte antigen, plasma protein and enzyme polymorphisms using an efficient genomic scan of the porcine genome</i>
<i>Scanning electron microscopy of oral epithelial cells Part II. Potentially malignant lesions (A computer-assisted study)</i>
<i>Syndromic classification of patients with typical absence seizures</i>
<i>The psychological and social condition of hypertensives resistant to pharmacological treatment</i>
<i>Validation of the exercise addiction inventory in a Danish sport context</i>

APÊNDICE E - ARTIGOS EXCLUÍDOS POR ESTAR DESALINHADOS COM O TEMA DA PESQUISA

<i>Platform selection for complex systems: Building automation systems</i>
<i>Selection of the best consultant for SAP ERP project using combined AHP-IBA approach</i>
<i>Site selection for managed aquifer recharge using fuzzy rules: Integrating geographical information system (GIS) tools and multi-criteria decision making</i>
<i>The sustainability spectrum and the sciences of sustainability</i>
<i>A fuzzy-logic-based decision-making approach for new product development</i>
<i>R&D project selection using the analytic network process</i>
<i>Analysis of teachers' task and extra-role performance under different autonomy regimes</i>
<i>Multi-objective optimal speed for expressways</i>
<i>Accounting decoupled: A case study of accounting regime change in a Malaysian company</i>
<i>Critical Success Factors (CSFs) for private sector involvement in wastewater management: the Willunga Pipeline case study</i>
<i>From government to governance for biodiversity: The perspective of Central and Eastern European transition countries</i>
<i>Interplay of actors, scales, frameworks and regimes in the governance of biodiversity</i>
<i>Where can social learning be improved in international river basin management in Europe?</i>
<i>Regulating the use of genetic resources - Between international authorities</i>
<i>Environmental taxation in the natural resource extraction sector: Is it a good idea?</i>
<i>Sustainable development 'outside' the European Union: What role for impact assessment?</i>
<i>The German wind energy lobby: How to promote costly technological change successfully</i>
<i>Emission trading regimes and incentives to participate in international climate agreements</i>
<i>Equal emissions per capita over time - A proposal to combine responsibility and equity of rights for post-2012 GHG emission entitlement allocation</i>
<i>Environmental management systems and company performance: Assessing the case for extending risk-based regulation</i>
<i>New Zealand fisheries management: Changes in property rights structure and implications for sustainability</i>
<i>Can policy learning really improve implementation? Evidence from Irish responses to the water framework directive</i>
<i>Classification of emissions trading scheme design characteristics</i>
<i>The RP method: A new tool for the iterative solution of the linear Schrödinger equation</i>
<i>Sustainable development: An evolutionary economic approach</i>

<i>GM crops, biodiversity and the European agri-environment: Regulatory regime lacunae and revision</i>
<i>Sustainable development in industrial countries: Environmental indicators and targets as core elements of national action plans - The German case</i>
<i>Working memory in temporal lobe epilepsy: An event-related potential study</i>
<i>Electronic toll collection</i>
<i>Event-related potentials in the retina and optic tectum of fish</i>
<i>The social costs of the International Monetary Fund's adjustment programs for poverty: the case of health care development in Ghana</i>
<i>Computer simulation of fracture spreading in a visco-elastic solid</i>
<i>Quantitative vulnerability assessment of cyber security for distribution automation systems</i>
<i>Telescope Array Radar (TARA) observatory for Ultra-High Energy Cosmic Rays</i>
<i>The Internet of Things: Connecting the unconnected</i>
<i>Measurement and analysis for power quality using compressed sensing</i>
<i>Agent-based Gateway Operating System for RFID-enabled ubiquitous manufacturing enterprise</i>
<i>Improve your operation with ERP</i>
<i>Controlling a rehabilitation robot with brain-machine interface: An approach based on independent component analysis and multiple kernel learning</i>
<i>Object oriented solution for industrial ERP using design patterns in .Net</i>
<i>Smarter consolidation into Hadoop platforms</i>
<i>Assessing critical success factors for military decision support</i>
<i>"Smart pharmacy" master blends integrated supply chains with patient care to uphold regulatory compliances."</i>
<i>Smart home interoperability: The DomoEsi project approach</i>
<i>Optimising mobile phone self-location estimates by introducing beacon characteristics to the algorithm</i>
<i>ERP software: New ways to find your data, lower-cost entry for small plants</i>
<i>Lean automation</i>
<i>Smart devices in a training home for people with Down's syndrome: Case study of Casa satellite""</i>
<i>Business software sector targets process market</i>
<i>Controlling change</i>

<i>Data hub gets global bearings group rolling</i>
<i>The viable systems model applied to a smart network: The case of the UK electricity market</i>
<i>IT direction in Thailand: Cultivating an E-society</i>
<i>Control room revolution</i>
<i>Pervasive computing: A computer in every pot</i>
<i>Shaping up the wet end</i>
<i>Getting the best out of what you've got</i>
<i>Maintenance gets smart</i>
<i>Integrated information management system: Turning knowledge into profit</i>
<i>Controllable misaligned journal bearings, lubricated with smart fluids</i>
<i>Innovative microwave design leads to smart, small ew systems.</i>
<i>The future-oriented grid-smart grid</i>
<i>Integrating information and knowledge with software agents</i>
<i>How to select the optimal public relations agency for high-tech industry: An analytic network process approach</i>
<i>Atrial natriuretic peptide has dose-dependent, autonomically mediated effects on atrial refractoriness and repolarization in anesthetized dogs</i>
<i>Usage of computers by managers and doctors in pharmaceutical industries</i>
<i>Finding the best location for pumping stations in the Galovica drainage area of Serbia: The AHP approach for sustainable development</i>
<i>Model-based evaluation system of enterprise</i>
<i>Evaluating componentized enterprise information technologies: A multiattribute modeling approach</i>
<i>Identification of potential ecotourism sites in West District, Sikkim using geospatial tools</i>
<i>SG: A structure based Web Services matching framework</i>
<i>An ideal standard for Ideal Standard</i>
<i>A collaborative engine for enterprise application integration</i>
<i>An adaptive architecture for secure message oriented middleware</i>
<i>Security in e-business and beyond: A case study reflecting current situations and future trends</i>
<i>An XML implementation process model for enterprise applications</i>

<i>Process mining: A research agenda</i>
<i>Plant design and construction - Infrastructure and systems</i>
<i>Exchange build-outs: Hype or hope?</i>
<i>Integration goes B2B</i>
<i>Project management: Train the managers</i>
<i>Planning & execution</i>
<i>Execution and the enterprise</i>
<i>Neural sources of visual working memory maintenance in human parietal and ventral extrastriate visual cortex</i>
<i>Prioritizing Local Agenda 21 Programmes using Analytic Network Process: A Spanish Case Study</i>
<i>A Comprehensive Framework Approach using Content, Context, Process Views to Combine Methods from Operations Research for IT Assessments</i>
<i>A Study on the Process Design of Advanced Planning & Scheduling for Transformer Operation Improvement</i>
<i>Análise de decisão multicritério na localização de usinas termoeletricas utilizando SIG</i>
<i>A new collaborative system framework based on a multiple perspective approach: InteliTeam</i>
<i>Environmental impact assessment based on group decision-making methods in mining projects</i>
<i>Landscape composition and configuration of jacare stream sub-basin, taquari valley, rs, with emphasis on the forest areas</i>
<i>Equity in REDD plus : Varying logics in Tanzania</i>
<i>Promoting Community Renewable Energy in a Corporate Energy World</i>
<i>Keeping sustainable innovation on a leash? Exploring incumbents' institutional strategies</i>
<i>Participatory Forest Management: The experience of foreign-funded programmes in the Kyrgyz Republic</i>
<i>Pakistan's Flood Challenges: An assessment through the lens of learning and adaptive governance</i>
<i>Viable Alternatives for Large-Scale Unsustainable Projects in Developing Countries: The case of the Kumtor gold mine in Kyrgyzstan</i>
<i>Climate Change Agenda at Subnational Level in Mexico: Policy coordination or policy competition?</i>
<i>Is environmental sustainability influenced by socioeconomic and sociopolitical factors? cross-country empirical evidence</i>
<i>The Challenge of Environmental Governance In The Network Society: The Case of The Baltic Sea</i>
<i>Partnerships and Sustainable Development: the Lessons Learned from International Biodiversity Governance</i>
<i>The Role of Technology in Policy Dynamics: The Case of Desalination in Israel</i>

<i>A randomized controlled trial of olanzapine improving memory deficits in Han Chinese patients with first-episode schizophrenia</i>
<i>Conservation partnerships and biodiversity governance: fulfilling governance functions through interaction</i>
<i>Are you Talking to us? How Subnational Governments Respond to Global Sustainable Development Governance</i>
<i>Soil Conservation in Transition Countries: the Role of Institutions</i>
<i>Cognitive-Behavioral Therapy for Body Dysmorphic Disorder: A Comparative Investigation</i>
<i>The effect of cognitive training on recall range and speed of information processing in the working memory of dyslexic and skilled readers</i>
<i>Adaptive Water Management and Policy Learning in a Changing Climate: a Formal Comparative Analysis of Eight Water Management Regimes in Europe, Africa and Asia</i>
<i>Sustainable Development Paths: Investigating the Roots of Local Policy Responses to Climate Change</i>
<i>Examining nonlinear dynamics of exchange rates and forecasting performance based on the exchange rate parity of four Asian economies</i>
<i>Recurrence-based estimation of time-distortion functions for erp waveform reconstruction</i>
<i>Certified Emission Reductions Weights for Improved CDM Projects</i>
<i>A Socio-metabolic Transition towards Sustainability? Challenges for Another Great Transformation</i>
<i>Sustainable Development Policy: Goals, Targets and Political Cycles</i>
<i>Determinants of the Adoption of Sustainability Assurance Statements: An International Investigation</i>
<i>A multi-level model-driven regime for value-added tax compliance in ERP systems</i>
<i>Post local forms of repair: The (extended) situation of virtualised technical support</i>
<i>Corporate Greening and Changing Regulatory Regimes: the UK Water Industry</i>
<i>National Culture, Regulation and Country Interaction Effects on the Association of Environmental Management Systems with Environmentally Beneficial Innovation</i>
<i>Public Policy and Corporate Environmental Behaviour: a Broader View</i>
<i>The contribution of six developing countries' industry to sustainable development</i>
<i>Extreme-right parties in Eastern Europe</i>
<i>On spectra of ionospheric conductivity variations during a heating experiment</i>
<i>Influence of preload of working memory on components of evoked potentials during encoding of sequentially presented letter sequences</i>

<i>Valuing habitat regime models for the red-cockaded woodpecker in Mississippi</i>
<i>Development of an indicator model and ranking of sustainable revitalization alternatives of derelict property: A Lithuanian case study</i>
<i>Enterprise systems: are we ready for future sustainable cities</i>
<i>Telescope Array Radar (TARA) observatory for Ultra-High Energy Cosmic Rays</i>
<i>Barriers to Resource Efficiency Innovations and Opportunities for Smart Regulations - the Case of Germany</i>
<i>Inhibitory control gains from higher-order cognitive strategy training</i>
<i>Diligence/Indolence Management Scheme Using WiFi Access Points</i>
<i>Study of Mobile App GUI Interface for SAP</i>
<i>RFID Application of Smart Grid for Asset Management</i>
<i>Influence of Rhenium as an Alloying Element on the Pitting Corrosion Behaviour of Cast TiNiRe Shape Memory Alloys - I</i>
<i>Smart Information System for Gachon University Gil Hospital</i>
<i>Combining RFID with ontologies to create smart objects</i>
<i>A Study on the FrameWork Construction of Mobile ERP System based on Smart-Phone</i>
<i>The fragile environments of inexpensive CD4+T-cell enumeration in the least developed countries: Strategies for accessible support</i>
<i>The application of temperature-sensitive hydrogels to textiles: A review of chinese and Japanese investigations</i>
<i>Understanding and using the capabilities of finite scheduling</i>
<i>Applications and extensions of quality function deployment</i>
<i>Atrial natriuretic peptide (ANP) suppresses acute atrial electrical remodeling in the canine rapid atrial stimulation model</i>
<i>Evaluation of enterprise information technologies: A decision model for high-level consideration of strategic and operational issues</i>
<i>Geometric Least Square Models for Deriving [0,1]-Valued Interval Weights from Interval Fuzzy Preference Relations Based on Multiplicative Transitivity</i>
<i>Identificação e priorização dos fatores críticos de sucesso na implantação de fábrica digital</i>
<i>Sustainability in the Turkish Retailing Industry</i>
<i>A Study on Operational Efficiency Measurement Using DEA in Small and Medium Companies Utilizing the ERP System: Focused on the Automobile Parts Industries</i>

<i>A Study on the Determining Factors of Building the System Management Structure for Risk Management of Growing Venture Businesses : Focused on using the information system</i>
<i>A comparative analysis of sustainable fishery development indicator systems in Australia and Canada</i>
<i>A unifying theory on the relationship between spike trains, EEG, and ERP based on the noise shaping/predictive neural coding hypothesis</i>
<i>A Framework for Service-oriented Architecture Adoption in e-Banking: the Case of Banks from a Transition and a Developed Economy</i>
<i>Investments in enterprise integration technology: An event study</i>
<i>Nexus between Perception, Environment and Fertility: A Study on Indigenous People in Bangladesh</i>
<i>A fit-gap analysis of e-business curricula and job demand in Taiwan and the US</i>
<i>Designing enterprise integration solutions: effectively</i>
<i>XMDR Hub Framework for Business Process Interoperability based on Store-Procedure</i>
<i>Modeling of B2B Mobile Commerce processes</i>
<i>Adoption of enterprise application software and firm performance</i>
<i>Distribution Channel Integration Strategy by Web-service System: Case-based Exploratory Study</i>
<i>Buyer-carts for B2B EC: The b-cart approach</i>
Análise da paisagem de uma zona de amortecimento como subsídio para o planejamento e gestão de unidades de conservação
Composição e configuração da paisagem da sub-bacia do arroio jacaré, Vale do Taquari, RS, com ênfase nas áreas de florestas
Utilização da técnica de processo analítico hierárquico (AHP) na avaliação da favorabilidade" para a prospecção mineral de cromo na região de Pinheiros Altos, município de Piranga, MG, Brasil"
Zoneamento agroecológico para a região de Ribeirão Preto utilizando um sistema de informações geográficas
Análise da vulnerabilidade ambiental de um fragmento florestal urbano na Amazônia: Parque Estadual Sumaúma
Determinação de áreas prioritárias para o restabelecimento da cobertura florestal, apoiada no uso de geotecnologias
Sistema de suporte a decisão espacial para o desenvolvimento de ecoturismo em regiões de florestas mistas caspian hyrcanian

APÊNDICE F - ARTIGOS EXCLUÍDOS PELO IDIOMA

<i>An event composite matching approach based on the OBDD graphs</i>	Chinese
<i>Architecture and key technology for business process management</i>	Chinese
<i>BPM-based enterprise applications integration framework and its realization</i>	Chinese
<i>CIM-based information model for power grid enterprise asset management and its application</i>	Chinese
<i>Decision model based on FAHP for selection of enterprise core business systems</i>	Chinese
<i>Design and development of open ERP system based on Web services</i>	Chinese
<i>Equipment maintenance management system oriented to customer service</i>	Chinese
<i>ERP selection for manufacturing enterprises</i>	Chinese
<i>Integration of PDM/CAPP based on CORBA and XML</i>	Chinese
<i>Key technologies analysis of Web services composition</i>	Chinese
<i>Method of mass production of custom-tailor apparel in network age</i>	Chinese
<i>Research on enterprise application integration technology</i>	Chinese
<i>Research on PLM system framework and key technologies</i>	Chinese
<i>Research on QoS-based resource scheduling in manufacturing grid</i>	Chinese
<i>Research on security architecture and security technologies for collaborative commerce and design environment</i>	Chinese
<i>Solution on enterprise application integration based on web services</i>	Chinese
<i>Summary of research on intelligent sales and marketing of smart grid (3): Research vision of essential issues</i>	Chinese
<i>Technique for evaluating implementation capacity of manufacturing enterprise resource planning</i>	Chinese
<i>Two-phase optimization planning approach to substation locating and sizing</i>	Chinese
<i>Version coordination model supporting multiple applications integration</i>	Chinese
<i>Promoting regional planning dialogue through multi-criteria analysis and GIS: Improving the decision-making process</i>	French
<i>Strategies for coupling enterprise systems in hospitals</i>	German
<i>The Data-Warehouse as an Application Platform? - How to do Cost Accounting (not only) in the Health and Social Care Sector</i>	German

APÊNDICE G - ARTIGOS EXCLUÍDOS PELA INDISPONIBILIDADE

Artigos indisponíveis

A case study on EAI implementation for enterprise process integration:focusing on EAI project in deakyo co.
A comprehensive decision support system for ERP pre-implementation phase
A decision model for strategic evaluation of enterprise information technologies
A empirical study on the performance evaluation of ERP systems using analytic network process
A grey-based approach for ERP vendor selection in small and medium enterprises in qatar
A group decision making approach using interval type-2 fuzzy ahp for enterprise information systems project selection
A hybrid mcdm approach for solving the ERP system selection problem with application to steel industry
A practical framework for assessing business intelligence competencies of enterprise systems using fuzzy anp approach
A structural study of internal control for ERP system environments: a perspective from the sarbanes-oxley act
A study on key failure factors for introducing enterprise resource planning
A study on model for evaluating ERP project from customer and consulting firm perspectives using ahp
A study on the factor analysis of ERP system construction for small and medium enterprise using ahp -third logistic small and mediuin partner company approach-
An anp-based performance model for ERP system's implementation
An application of case-based reasoning in forecasting a successful implementation of enterprise resource planning systems : focus on small and medium sized enterprises implementing erp
An empirical analysis of business efficiency from the implementation of enterprise information system
An empirical study of is architectures in french smes: integration approaches
An enterprise application integration (eai) case-study: seamless mortgage processing at harmond bank
An intelligent approach to ERP software selection through fuzzy anp
An intelligent mediator-based framework for enterprise application integration
Approach to enterprise application integration with web services
Business process management software selection - two case studies
Calculation of hotel r's investment effects of ERP system implementation
Construction and evaluation research of the teaching assessment system on the integrated simulation training based on ahp

Contextual factors affecting the integration of enterprise systems in post-merger oil and gas companies
Coordination in supply chains: an evaluation using fuzzy logic
Developing a performance measurement model for implementation process of enterprise resource planning systems on small and medium sized enterprises
Developing a practical framework for assessing ERP post-implementation success using fuzzy analytic network process
Eai - sticking it together
Effect of ERP implementation for public owner - based on case study
Enterprise application integration: becoming business vital
Enterprise resource planning (erp) selection for a medical devices manufacturing company
Environment based design approach to integrating enterprise applications
Erp application development using business data dictionary
Erp evaluation and selection using fuzzy mcdm in iranian manufactures
Erp software selection with mcdm: application of todim method
Evaluating ERP implementation choices on the basis of customisation using fuzzy ahp
Evaluating the adoption of enterprise application integration in health-care organizations
Evaluating the failure risk level of an enterprise resource planning project using analytic network process in fuzzy environment
Evaluation system and actualization of selection supplier in ERP enterprise
Expansion of EAI technology
Fuzzy topsis and gp application for evaluation and selection of a suitable erp
Fuzzy-data envelopment analysis approach to enterprise resource planning system analysis and selection
Getting a global real time view
How to leverage soa, technologies and best practices to improve existing erps
Implementation of semantic services in enterprise application integration
Improving global business economics by seamless business integration framework
Integrating edi with an e-scm system using EAI technology
Integrating ERP using EAI: a model for post hoc evaluation
Inventory classification using multi - criteria abc analysis, neural networks and cluster analysis
Investigating success factors in enterprise application integration: a case-driven analysis
Key success factor analysis for e-scm project implementation and a case study in semiconductor manufacturers

Make the connection
Model for the selection of ERP software: the venezuelan case
Multiple criteria analysis for evaluation of information system risk
Plant integration: the time is now
Potential of webservices to enable smart business networks
Priority analysis of information system by the stakeholders using bsc and anp method
Project termination analysis in smes: making the right call
Proposing a ahp-based reference model to assist indian sme's in their ERP implementation
Research on metadata in manufacturing-oriented EAI
Sector selection for ERP implementation to achieve most impact on supply chain performance by using ahp-topsis hybrid method
Selecting an ERP system using multi-criteria decision making method: a goal programming and fuzzy approach
Selection among ERP outsourcing alternatives using a fuzzy multi-criteria decision making methodology
Selection of ERP software for small-medium enterprises in china using the analytic hierarchy process
Semantic enterprise application integration standards
Sevalerps a new ex-ante multi-criteria method for ERP selection
Singing from the same hymn sheet?
Smart gis/it
Strategies for coupling enterprise application systems in hospitals
Synchronising your systems for slick business
The changing it infrastructure map
The critical success factors affecting the adoption of inter-organization systems by smes
The future directions for systems integration
The implementation of enterprise application integration system in ERP environment
The integration market gels
Unravelling that spaghetti junction
Using multiple variables decision-making analysis for ERP selection

APÊNDICE H - RECLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS POR SEUS SIGNIFICADOS

Crítério	Entendimento
Business criteria	Business
Business functionality	Business
corporate criteria	Organizational
cost	Cost
Cost criteria	Cost
Cost of Ownership	Cost
Cost Related Criteria	Cost
costs	Cost
Customer / product hierarchies integration into forecasting	Customer
Customer flexibility in forecasting	Customer
customer focused	Customer
Customer indicators	Customer
Customer related criteria	Customer
Customer service	Customer
Customers	Customer
<i>Design</i> requirements	<i>Design</i>
Domain Knowledge	knowledge
Domain knowledge of the vendor	knowledge
ERP implementation Experience	Implementation Experience
ERP <i>software</i> support	Support
ERP system	<i>Software</i>
experience	Implementation Experience
Financial analyses tools	Financial
Financial analyzes	Financial
financial criteria	Financial
Financial factors	Financial
Financial indicators	Financial
Financial matters	Financial
Flexible models	flexibility
function	functionality
function flexibility	flexibility
function of information system	functionality
Implementation	Implementability
implementation approach	Implementability
Implementation time	Implementability
Inversión	Financial
Investment Factors	Financial
Knowledge reasoning	knowledge
Learning and growth	knowledge

Learning technique	knowledge
maintenance	Maintainability
Management & Execution	Management
Market position of the vendor	Vendor
Organisational factors	Organizational
Organization fit	Organizational
organizational	Organizational
organizational credibility	Organizational
Organizational Readiness	Organizational
Problem clustering	Problem
Problem/modification identification, classification and prioritization	Problem
process	Process
Process requirements	Process
Product <i>design</i>	Product
Product mix	Product
Project	Project
Project management	Project
Project management and control	Project
Project Management Readiness	Project
Project procedure time	Project
Quality Characteristics	Quality
Quality of products	Quality
quality of <i>software</i>	Quality
References of the vendor	Reputation
Risk simulation	Risk
Risks	Risk
Service and support	Service
Service level	Service
Service persistence and data resistance	Service
Services	Service
Sistema	<i>Software</i>
<i>Software</i>	<i>Software</i>
<i>Software</i> related criteria	<i>Software</i>
<i>Software</i> System	<i>Software</i>
<i>Software</i> system <i>design</i>	<i>Software</i>
Strategic alignment with the Business Area	Strategic
Strategic alignment with the Corporation	Strategic
Strategy fit	Strategic
support	Support
Support factors	Support
Support Objective Criteria	Support
Supporting service	Support
System Characteristics	<i>Software</i>
System control and <i>software design</i>	<i>Software</i>

System factors	Software
System interaction	Software
System reliability	Software
Systemic competencies	Software
Technical aspect	Technology
Technical assistance	Technology
Technical criteria	Technology
Technical Objective Criteria	Technology
Technological	Technology
Technological factors	Technology
Technology	Technology
Technology factors	Technology
Technology planning	Technology
Temporal forecasting	Technology
User involvement and training	User
User satisfaction	User
user's cooperation	User
Users	User
Users satisfaction	User
Vendor credentials	Vendor
Vendor Criteria	Vendor
Vendor factors	Vendor
Vendor related criteria	Vendor
Vendor's factors	Vendor
Weight Between Organizational Factors	Organizational