**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 MODELO DE CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE EAI**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Sistemas de Gestão da Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para 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**

Niterói

2015

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Manassés Vicente |
|  |  |  | Proposta de modelo de critérios para seleção das tecnologias de EAI / Manassés Vicente. - Niterói: UFF, 2015. |
|  |  |  |  |
|  |  |  | 183 f. |
|  |  |  |  |
|  |  |  | Dissertação de Mestrado – Engenharia de Produção - Universidade Federal Fluminense, 2015. |
|  |  |  |  |
|  |  |  | 1. EAI. 2. Integração de Sistemas. 3. Critérios para seleção de tecnologias de EAI. 4. Aquisição de Softwares. 5. ERP. |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

MANASSÉS VICENTE

**PROPOSTA DE CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE EAI**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Sistemas de Gestão da Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para 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, Ph.D (Orientador)

Universidade Federal Fluminense

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Prof. Mirian Picinini Méxas, D.Sc.

Universidade Federal Fluminense

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Prof. Valdir Agustinho de Melo, Ph.D

Fundação Centro Universitário Estadual da Zona Oeste

Niterói

2015

DEDICATÓRIA

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

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

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 essa oportunidade ímpar, acompanhando-me com suas orientações no desenvolvimento deste trabalho, auxiliando e dando força.

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

Ao professor Paulo Roberto de Sant'Anna, por gentilmente ter aceito ser o parecerista deste trabalho.

A minha amiga Flávia Zucca Abrahão Moreira, pela compreensão e apoio durante as sextas-feiras dedicadas ao mestrado e que de certa forma impactaram na rotina de trabalho.

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

A 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 a serem empregadas no processo aquisitivo por empresas adquirentes. 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. Os resultados alcançados foram um conjunto de critérios provenientes da literatura científica e técnica, categorizados em três níveis, para o emprego na seleção de tecnologias de EAI.

**Palavras-chave**: 1) EAI; 2) Integração de Sistemas 3) Critérios para seleção de tecnologias de EAI; 4) Aquisição de Softwares; 5) 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 to be employed in the acquisition process by acquiring companies. 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. The final outcome was a set of criteria from the cientific and technical literature, categorized into three levels, for the EAI technologies selection employment.*

**Keywords**: 1) *EAI; 2) Systems Integration; 3)* Criteria for EAI technologies selection; 4) Software Acquisition; 5) ERP.

LISTA DE FIGURAS

[Figura 1 - Representatividade percentual das Bases de Indexação de Periódicos. 30](#_Toc433286846)

[Figura 2 - Artigos da pesquisa por ano de publicação. 34](#_Toc433286847)

[Figura 3 - Principais fornecedores de ERP - Mercado Mundial - 2007 50](#_Toc433286848)

[Figura 4 - Participação dos fornecedores de ERP nos últimos 5 anos - Brasil. 52](#_Toc433286849)

[Figura 5 - Atividades de Aquisição do MPS.BR SOFTEX (2013). 103](#_Toc433286850)

[Figura 6 - Critérios de Qualidade de Software - ISO/IEC 9126 109](#_Toc433286851)

[Figura 7 - Critérios de Qualidade de Software da ISO/IEC 25010:2011 109](#_Toc433286852)

[Figura 8 - Fases e Etapas da Dissertação 114](#_Toc433286853)

[Figura 9 - Critérios para Seleção de Tecnologias ou Soluções de EAI. 141](#_Toc433286854)

LISTA DE TABELAS

[Tabela 1 - Quantidade de referências bibliograficas por base de indexação 27](#_Toc433286855)

[Tabela 2 - Quantidade de artigos por base de dados e por termo usado. 28](#_Toc433286856)

[Tabela 3 - Quantidade de artigos por termo. 29](#_Toc433286857)

[Tabela 4 - Quantidade de artigos por bases de indexação de periódicos. 30](#_Toc433286858)

[Tabela 5 - Livros, parte de livros removidos. 31](#_Toc433286859)

[Tabela 6 - Quantidade de Artigos por Ano. 34](#_Toc433286860)

[Tabela 7 - Quantidade de Artigos por Autor. 35](#_Toc433286861)

[Tabela 8 - Quantidade de Artigos por Periódico. 36](#_Toc433286862)

[Tabela 9 – Os dez artigos mais citados. 39](#_Toc433286863)

[Tabela 10 – Critérios propostos por Kamal, M.M. e Alsudairi (2009). 40](#_Toc433286864)

[Tabela 11 – Critérios propostos por Laurindo et al. (2002). 42](#_Toc433286865)

[Tabela 12 - Critérios propostos por Chen, Y.-C. et al. (2012). 43](#_Toc433286866)

[Tabela 13 – Critérios propostos por Kuo et al. (2012). 44](#_Toc433286867)

[Tabela 14 – Critérios propostos por Liang e Li (2008). 45](#_Toc433286868)

[Tabela 15 - Critérios propostos por Rouhani et al. (2012). 47](#_Toc433286869)

[Tabela 16 – Critérios propostos por Wang, C.-H. (2015). 48](#_Toc433286870)

[Tabela 17 – Critérios propostos por Salmeron, J.L. e Herrero (2005). 49](#_Toc433286871)

[Tabela 18 - Principais fornecedores de ERP - Mercado Mundial - 2006 50](#_Toc433286872)

[Tabela 19 - Critérios propostos por Huang et al. (2004). 55](#_Toc433286873)

[Tabela 20 - Critérios propostos por Méxas et al. (2013b). 58](#_Toc433286874)

[Tabela 21 - Critérios propostos por Azeredo et al. (2009) e Azeredo et al. (2010). 59](#_Toc433286875)

[Tabela 22 - Critérios propostos por Rouhani et al. (2013) 59](#_Toc433286876)

[Tabela 23 - Critérios propostos por Ahn e Choi (2008). 60](#_Toc433286877)

[Tabela 24 - Critérios propostos por Cebeci (2009). 61](#_Toc433286878)

[Tabela 25 - Critérios propostos por Chang, S.-I. et al. (2011). 62](#_Toc433286879)

[Tabela 26 - Critérios propostos por Chang, T.-H. et al. (2012). 64](#_Toc433286880)

[Tabela 27 - Critérios propostos por Chen, F. (2012). 64](#_Toc433286881)

[Tabela 28 - Critérios propostos por Grubisic (2014). 65](#_Toc433286882)

[Tabela 29 - Critérios propostos por Hidayanto et al. (2013). 65](#_Toc433286883)

[Tabela 30 – Critérios propostos por Huiqun e Guang (2012). 67](#_Toc433286884)

[Tabela 31 – Critérios propostos por Kaur e Mahanti (2008). 68](#_Toc433286885)

[Tabela 32 – Critérios propostos por Mital et al. (2014). 69](#_Toc433286886)

[Tabela 33 – Critérios propostos por Onut e Efendigil (2010). 70](#_Toc433286887)

[Tabela 34 – Critérios propostos por Parthasarathy, SUDHAMAN e Sharma (2014). 70](#_Toc433286888)

[Tabela 35 – Critérios propostos por Perçin (2008). 71](#_Toc433286889)

[Tabela 36 – Critérios propostos por Tsai et al. (2007). 71](#_Toc433286890)

[Tabela 37 – Critérios propostos por Salmeron, JOSE L. e Lopez (2010). 72](#_Toc433286891)

[Tabela 38 – Critérios propostos por Ünal e Güner (2009). 73](#_Toc433286892)

[Tabela 39 – Critérios propostos por Wei et al. (2005). 73](#_Toc433286893)

[Tabela 40 – Critérios propostos por Agrawal et al. (2010). 74](#_Toc433286894)

[Tabela 41 – Critérios propostos por Lin et al. (2011). 75](#_Toc433286895)

[Tabela 42 – Critérios propostos por Teltumbde (2000). 76](#_Toc433286896)

[Tabela 43 – Critérios propostos por Yazgan et al. (2009). 76](#_Toc433286897)

[Tabela 44 – Critérios propostos por Gurbuz et al. (2012). 77](#_Toc433286898)

[Tabela 45 – Critérios propostos por Hallikainen et al. (2009) 78](#_Toc433286899)

[Tabela 46 – Critérios propostos por Hui-ru e Na-na (2013). 79](#_Toc433286900)

[Tabela 47 – Critérios propostos por Razmi, Sangari e Ghodsi (2009). 79](#_Toc433286901)

[Tabela 48 – Critérios propostos por Zhou et al. (2013). 80](#_Toc433286902)

[Tabela 49 – Critérios propostos por Gomes et al. (2011) e Gomes et al. (2013). 81](#_Toc433286903)

[Tabela 50 – Critérios propostos por Wang, Lin e Wang (2013). 82](#_Toc433286904)

[Tabela 51 – Critérios propostos por Parthasarathy, S. e Daneva (2014). 83](#_Toc433286905)

[Tabela 52 – Critérios propostos por Kilic et al. (2015). 83](#_Toc433286906)

[Tabela 53 – Critérios propostos por Chang, B. et al. (2015). 84](#_Toc433286907)

[Tabela 54 – Critérios propostos por Kilic et al. (2014). 85](#_Toc433286908)

[Tabela 55 – Critérios propostos por Park e Jeong (2013). 85](#_Toc433286909)

[Tabela 56 – Critérios propostos por Lee e Kwak (2011). 86](#_Toc433286910)

[Tabela 57 – Critérios propostos por Liao e Xu (2015). 86](#_Toc433286911)

[Tabela 58 – Critérios propostos por Buyukozkan e Ruan (2008). 87](#_Toc433286912)

[Tabela 59 – Critérios propostos por Olson (2007). 88](#_Toc433286913)

[Tabela 60 – Critérios propostos por CASTRO et al. (2006). 88](#_Toc433286914)

[Tabela 61 – Critérios propostos por Jr et al. (2014). 89](#_Toc433286915)

[Tabela 62 – Critérios propostos por Sen et al. (2009). 90](#_Toc433286916)

[Tabela 63 - AHP é o método mais representativo. 92](#_Toc433286917)

[Tabela 64 – Objetivos dos estudos na revisão da literatura. 93](#_Toc433286918)

[Tabela 65 – Quantidade de critérios e subcritérios por artigo. 95](#_Toc433286919)

[Tabela 66 – Quantidade de critérios e subcritérios por artigo. 97](#_Toc433286920)

[Tabela 67 – As fases em que cada artigo aplicou os critérios. 99](#_Toc433286921)

[Tabela 68 – Quantidade e Percentual das fases. 100](#_Toc433286922)

[Tabela 69 - Artigos da Revisão Bibliográfica. 121](#_Toc433286923)

[Tabela 70 – Os quinze critérios mais frequentes na revisão bibliográfica. 124](#_Toc433286924)

[Tabela 71 – Os cinco critérios mais frequentes na revisão bibliográfica após reclassificação. 125](#_Toc433286925)

[Tabela 72 – Os seis critérios mais usados na seleção de softwares. 126](#_Toc433286926)

[Tabela 73 – Categorias Iniciais para o critério SOFTWARES. 131](#_Toc433286927)

[Tabela 74 – Categorias Iniciais para o critério ADQUIRENTE. 133](#_Toc433286928)

[Tabela 75 – Categorias Iniciais para o critério CONTRATO. 134](#_Toc433286929)

[Tabela 76 – Categorias Iniciais para o critério FORNECEDOR. 136](#_Toc433286930)

[Tabela 77 – Categorias Intermediárias dos critérios propostos. 137](#_Toc433286931)

[Tabela 78 – Categorias Finais com os critérios propostos. 139](#_Toc433286932)

[Tabela 79 – Proposta de critérios para seleção de tecnologias de EAI. 141](#_Toc433286933)

**SUMARIO**

[1. INTRODUÇÃO 13](#_Toc433286934)

[1.1. Introdução 13](#_Toc433286935)

[1.2. Definição do Problema da Pesquisa 17](#_Toc433286936)

[1.3. Objetivos da Pesquisa 18](#_Toc433286937)

[1.3.1. Objetivo geral 18](#_Toc433286938)

[1.3.2. Objetivos específicos 18](#_Toc433286939)

[1.4. Justificativa e Relevância da Pesquisa 19](#_Toc433286940)

[1.5. Delimitação da Pesquisa 20](#_Toc433286941)

[1.6. Estrutura do Trabalho 21](#_Toc433286942)

[2. REVISÃO DA LITERATURA 23](#_Toc433286943)

[2.1. PESQUISA BIBLIOMÉTRICA 23](#_Toc433286944)

[2.1.1. Definição dos descritores da pesquisa 24](#_Toc433286945)

[2.1.2. Definição das bases de dados acadêmicos 26](#_Toc433286946)

[2.1.3. Construção da metalinguagem por motor de busca 27](#_Toc433286947)

[2.1.4. Formação do banco de dados inicial da pesquisa 28](#_Toc433286948)

[2.1.5. Refinamento da amostra e formação do portfólio de artigos 31](#_Toc433286949)

[2.1.6. Quantidade de artigos no recorte temporal 34](#_Toc433286950)

[2.1.7. Identificação dos autores com maior número de publicações 35](#_Toc433286951)

[2.1.8. Identificação dos periódicos 36](#_Toc433286952)

[2.1.9. Os dez artigos mais antigos 37](#_Toc433286953)

[2.1.10. Os quinze artigos mais recentes 37](#_Toc433286954)

[2.1.11. Os quinze artigos mais citados 39](#_Toc433286955)

[2.2. REVISÃO DE LITERATURA 39](#_Toc433286956)

[2.2.1. Integração de aplicações empresariais - EAI 39](#_Toc433286957)

[2.2.2. Sistemas integrados de gestão - ERP 49](#_Toc433286958)

[2.2.3. Consolidação dos Resultados da Literatura CIENTÍFICA. 91](#_Toc433286959)

[2.2.4. Aquisição de software 101](#_Toc433286960)

[3. METODO DE PESQUISA 114](#_Toc433286961)

[3.1. Pesquisa bibliométrica e revisão da literatura 115](#_Toc433286962)

[3.2. Método e análise documental 119](#_Toc433286963)

[4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 121](#_Toc433286964)

[4.1. Identificação dos critérios mais frequentes na revisão da literatura 124](#_Toc433286965)

[4.2. Identificação dos critérios mais mais frequentes na seleção de software 125](#_Toc433286966)

[4.3. Identificação dos subcritérios mais frequentes para os 5 critérios mais citados 127](#_Toc433286967)

[4.4. Triangulação dos critérios e subcritérios 128](#_Toc433286968)

[4.5. Categorias de Análise 130](#_Toc433286969)

[5. PROPOSTA DE CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DE TECNOLOGIAS DE EAI 140](#_Toc433286970)

[6. CONCLUSOES E SUGESTÕES DE NOVAS PESQUISAS 144](#_Toc433286971)

[7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 147](#_Toc433286972)

[8. APÊNDICES 157](#_Toc433286973)

[8.1. Metalinguagem por base de indexação – Criterios e EAI 157](#_Toc433286974)

[8.2. Metalinguagem para cada base de indexação de periódicos 157](#_Toc433286975)

[8.3. Quantidade artigos por base de indexação de periódicos e por busca 163](#_Toc433286976)

[8.4. Artigos excluídos em desalinho com o tema da pesquisa 168](#_Toc433286977)

[8.5. Artigos excluídos por estar desalinhados com o tema da pesquisa 168](#_Toc433286978)

[8.6. Artigos excluídos pelo idioma 175](#_Toc433286979)

[8.7. Artigos excluídos pela indisponibilidade 176](#_Toc433286980)

[8.8. Reclassificação dos critérios por seus significados 179](#_Toc433286981)

# INTRODUÇÃO

# Introdução

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: Enterpise Resource Planning (ERP); e, Enterprise Application Integration (EAI).

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

As diferenças da integração fornecida por ERP e EAI, segundo Roztocki e Weistroffer (2015), é que a integração proporcionada pelo ERP tem por objetivo substituir a maior parte dos sistemas existente na empresa (que não se interoperam ou integram); já a integração sinônimo de 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) são geralmente mais antigos em funcionamento na corporação; e, d) sua complexidade é decorrente das mudanças indispensáveis para garantir a longevidade do sistema.

Todos esses sistemas coabitam com o ERP, e muitos deles processam informações necessárias aos ERP’s, porém elas não se integram automaticamente.

Mesmo as áreas funcionais atendidas pelo ERP, elas podem ser atendidas de modo generalista. Dessa forma, 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, por exemplo sistemas especializados nas relações de colaboração com parceiros na cadeia de abastecimento – SCM - Supply Chain Management - Chung et al. (2011). Ou ainda sistemas especialistas no relacionamento com o cliente - CRM – Customer Relationship Management; no controle da produção: APS – Advanced Planning & Schedule; no ciclo de vida do produto PLM – Product Lifecycle Management, entre outros.

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

O sistema ERP pode não ser a escolha certa para todas as empresas de acordo com Davenport (2000) onde ele aponta as organização quem alteram simultaneamente seus sistemas de informação, seus processos de negócios e sua estratégia de negócios, e o ERP acaba engessando essas alterações, ou nem todas organizações conseguem fazê-lo por uma série de restrições.

Mesmo considerando o ERP como primordial para a operação das organizações, de acordo com Roztocki e Weistroffer (2015) o ERP evolui quando a integração de aplicações empresariais - (EAI) 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 situações que as empresas são submetidas e inseridas.

Principalmente empresas com presença global, são submetidas à 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) é através da integração dos vários tipos de aplicações empresariais que se atinge 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. De modo que os dois conceitos que ganharam destaque na área de negócios são: integração e interoperabilidade Martínez-Carreras et al. (2015). O paradigma da integração tem evoluído buscando aumentar a eficiência, confiabilidade, e reduzir o tempo gasto na configuração das soluções de integração, de modo a reduzir o custo da integração.

Muito embora facilite a integração de processos de negócios, a integração de aplicações empresariais (EAI) de modo eficaz e com qualidade é uma tarefa desafiadora para muitas empresas 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 He e Xu (2014). 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 Jörgen Hanson et al. (2015) devido a: a) as aplicações a serem integradas são operadas em diversas plataformas tecnológicas; b) elas integram aplicações desenvolvidos em diversas linguagens de programação, tais como, C#, C++, Java, PHP, J2EE; c) vários são os 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, O IMS transaction manager (IMS TM, ou IMS DC) que é outro gerenciador de transações, como o CICS e o Oracle Tuxedo; d) essas aplicações estão geograficamente distribuídas, e com isso o fator segurança da informação interfere na complexidade; e) a cooperação e parceria entre empresas concorrentes gera complexidade na integração dessas aplicações, pois muitas regras de negócios não podem ser expostas, mesmo considerando a parceria, e mesmo 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[11], contratos ineficientes, falta de comunicação [12], falta de processos adequados às necessidades da organização para a aquisição de software [4,13-15], falta de integração entre os processos de aquisição e de desenvolvimento e também a deficiência no processo de desenvolvimento [16]”.*

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/IEC14598 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 ABNT 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) que foi designada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) para atuar como gestora do MPS-BR. Nesse modelo de referência SOFTEX (2013) que é baseado na Norma Internacional ISO/IEC 12207:2008 e descreve um processo de aquisição de software e serviços correlatos.

Diante do relato, objetivando obter informações sobre critérios para seleção de tecnologias EAI e cientes de que Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) é naturalmente fundamentada sobre critérios, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre critérios para EAI e ERP. Concluiu-se nesta pesquisa que não existem artigos que abordem *"Enterprise Resource Planning" ou ERP e "Multiple Criteria Decision Making" ou MCDM e “Enterprise Application Integration" ou EAI*, pois não foi retornado um único artigo. No processo de pesquisa em bases de periódicos referenciadas na pesquisa bibliométrica, não foi encontrado estudo no Brasil que tratasse desse assunto.

Ao especializar o termo MCDA nos diversos métodos descritos na metodologia, de 515 artigos elegíveis na pesquisa bibliométrica, cerca de 23% versam sobre ERP e AHP e 10% sobre ERP e ANP, trazendo resultados importantes sobre priorização dos critérios para escolha / implantação / manutenção do ERP. Aproximadamente 18% tratam dos assuntos ERP e EAI, sobre os quais observa-se a íntima relação dos assuntos, mas em grande parte com um foco técnico, não contribuindo com o processo de negócio empresarial de aquisição de software. A quantidade de estudos sobre EAI com AHP na pesquisa bibliométrica realizada representa 1%.

Foi salientado nesta pesquisa os critérios utilizados para a seleção de tecnologias de EAI com enfoque no processo aquisitivo, objetivando aprofundar os princípios e práticas de aquisição de software.

# Definição do Problema da Pesquisa

No desenvolvimento da pesquisa 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 Enterprise Application Integration – EAI?

Critérios usados na seleção de outros sistemas de informação (ex.: ERP) são adequados para a escolha de tecnologias EAI?

Existem metodologias de avaliação mais adequadas à seleção de SI?

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

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

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

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

# Objetivos da Pesquisa

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

# Objetivo geral

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

# Objetivos específicos

Dessa forma, entre os objetivos específicos são alinhados:

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

Hierarquizar segundo critério a ser definido no capítulo método de pesquisa os critérios mais frequentes presentes tanto na literatura cientifica, tecnica ou empresarial.

# 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 seleção de tecnologias usadas na integração de sistemas. Com isso, fornecer possibilidades desses profissionais compreenderem melhor os critérios. Com essa compreensão poderem atuar de modo proativo, desde a escolha da solução de EAI, em que esses profissionais são chamados a apoiar com sugestões dos critérios a serem analisados, até as sugestões de melhorias pós-implantação das soluções de EAI, ou de validação e verificação das manutenções, 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 aliado ao método de análise multicritério reconhecido não apenas no meio acadêmico, possibilitará em futuros estudos, contribuir com a literatura existente sobre os critérios para 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, é possível, porém que durante este estudo identifiquemos lacuna no emprego de métodos de análise multicritério, EAI e ERP, sendo este estudo, uma contribuição.
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.

Na pesquisa bibliométrica realizada observa-se que não existem artigos que combinem EAI, MCDA e ERP. Na base que representa quase a metade destes artigos, o SCOPUS, foi feito a seguinte pesquisa: *"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. De 515 artigos da pesquisa bibliométrica, cerca de 23% versam sobre ERP e AHP e 10% sobre ERP e ANP, trazendo resultados importantes sobre priorização dos critérios para escolha / implantação / manutenção do ERP. Aproximadamente 18% tratam dos assuntos ERP e EAI, 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.

A quantidade de estudos sobre EAI com AHP na pesquisa bibliométrica realizada representa 1%. Outras pesquisas foram feitas na base de maior representatividade em relação a números de artigos, o SCOPUS, sobre: *"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 em nenhuma delas houve registros retornados, isto é, nenhum artigo indexado. No processo de pesquisa em bases de periódicos referenciadas na pesquisa bibliométrica, não foi encontrado nenhum estudo no Brasil que tratasse desse assunto.

Esse indicativo que o tema proposto é pouco explorado e, devido a sua importância num contexto que envolve pontos de vista diferentes, investigações que busquem avaliar critérios com intuito de reduzir barreiras em projetos de integração de sistemas, dando suporte à análise, no apoio à decisão são necessários, suprindo a carência de gestores nas corporações. 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, demostrando e validando a originalidade e relevância desta proposta de pesquisa.

# Delimitação da Pesquisa

A revisão da literatura, base desta pesquisa conceitual, será realizada em artigos disponíveis nas bases de periódicos CAPES (Scopus e Web of Science), e SCIELO. Assim, buscando-se a visão de autores nacionais e estrangeiros. Foi realizada no primeiro semestre de 2015 (delimitação temporal). 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.

# Estrutura do Trabalho

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

Capítulo 1: Introdução - Apresenta a descrição do problema, os objetivos, originalidade e relevância deste trabalho, e a delimitação do mesmo.

Capítulo 2: Revisão da Literatura - Introduz os conceitos básicos sobre integração de aplicações empresariais (EAI), sistemas integrados de gestão (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 consolidação dos critérios relevantes à seleção de software serviram de base para a proposta dos critérios para 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.

Capítulo 3: 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.

Capítulo 4: Discussão dos Resultados - Os resultados obtidos são expostos e analisados, e apresenta 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 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 nível: 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).

Capítulo 5: Proposta de Critérios para Seleção de Tecnologias de EAI – Contém os critérios levantados na literatura científica, e normas técnicas, categorizadas hierarquicamente em três níveis: inicial, intermediário e final.

Capítulo 6: 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.

# REVISÃO DA LITERATURA

# PESQUISA BIBLIOMÉTRICA

Durante esse estudo foi realizado uma busca inicial na bibliografia, empregando a combinação CRITÉRIOS e EAI. Nesta busca, a amostra foi resultado da pesquisa sobre artigos indexados nas bases de dados acadêmicas Scopus ELSEVIER (2015) Web Of Science THOMSON REUTERS (2015). Foram acessadas através do Portal de Periódicos Capes CAPES (2015), em 14 de Julho de 2015 abrangendo todos os anos disponíveis em cada base.

A definição da metalinguagem consta no apêndice Metalinguagem por base de indexação – Criterios e EAI onde observa-se que conceitos compostos por duas ou mais palavras usou-se 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 que neste caso, o idioma Português é insignificante para busca nestas bases.

O resultado da pesquisa retornou 32 artigos distribuídos de acordo com a lógica booleana da busca, sendo 14 artigos na base de dados Scopus e 18 na Web of Science. Essa massa bruta inicial sofreu alterações 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 23 artigos.

Uma rápida verificação sobre os artigos restantes buscou analisar se estavam alinhamos com o tema, pelo título e resumo dos mesmos, onde foi realizado outro descarte conforme apêndice Artigos excluídos em desalinho com o tema da pesquisa. O crivo humano é importante neste momento devido a importância de algum artigo útil ao propósito deste trabalho.

Após essas etapas de saneamento resultaram 9 artigos, porém considerando apenas os artigos disponíveis no banco de dados que foram publicados até JULHO/2015 viáveis para a leitura inicial, foram excluídos os artigos: *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 3 artigos que comporão o embasamento teórico deste trabalho: Facilitating enterprise application integration adoption: An empirical analysis of UK local government authorities; Investigating factors influencing local government decision makers while adopting integration technologies (IntTech); 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 que a análise multicritério baseia-se exclusivamente em critérios, usou-se MCDA junto com ERP e EAI.

# Definição dos descritores da pesquisa

A busca pelo referencial teórico concentrou-se em tecnologias de integração, quer seja o ERP ou 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 (ENTERPRISE RESOURCE PLANNING), EAI (ENTERPRISE APPLICATION INTEGRATION) e MCDA (MULTIPLE CRITERIA DECISION ANALYSIS), com enfoque na identificação dos critérios utilizados na seleção de um sistema de informação (ERP, EAI, etc).

Após definido 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 tenha qualquer uma das palavras-chave, isso por si só, explica amostras pequenas ou grandes. Neste 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 retornou 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 mesma 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, o pesquisador sabia que os métodos de Auxílio Multicritério à Decisão estão ancorados nos critérios. A dedução é que todos os estudos publicados onde um método multicritério foi empregado, haveria uma relação de critérios, o que levou esta pesquisa 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.

É embaraçosa a seleção de artigos que sejam apropriados à formulação da argumentação teórica, dada a imensa quantidade dos artigos científicos versando sobre o mesmo assunto, como também em razão da 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 destas bases devem seguir a 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. Essa também é uma limitação da pesquisa.

Algumas bases são especializadas em áreas do conhecimento, logo, é importante pesquisar em bases que abranja 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 Moed (2009).

# 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 acessadas e atualizadas 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 como filtro nas buscas o tipo de documento para que retornassem apenas artigos, desconsiderando todos os demais tipos de documentos existentes nessa base, tais como livros, teses, e seções de livros. O escopo deste trabalho restringe 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 catalogação, foi utilizado um software de catalogação para minimizar as dificuldades neste processo. O software escolhido foi o 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 Mozila Firefox, Google Chrome. Zotero é um projeto do Centro de História e Novas Mídias Roy Rosenzweig da Universidade George Mason.

A amostra da pesquisa obteve 1079 referências bibliográficas, porém nas bases onde foi possível (Scopus e Web of Science) foi aplicado o filtro para que retornasse apenas artigos, evidenciando 515 artigos elegíveis para a proposta deste trabalho.

Tabela - Quantidade de referências bibliograficas por base de indexação

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **BASE** | **Quantidade Referências** | **Quantidade Artigos** |
| Total Scopus | 669 | 301 |
| Total Web of Science | 398 | 202 |
| Total Scielo | 12 | 12 |
| Total | 1079 | 515 |

Fonte: Elaborado pelo autor.

# 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 Metalinguagem para cada base de indexação de periódicos, destacamos a metalinguagem deste estudo, onde observa que os conceitos compostos por duas ou mais palavras foi usado 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 que neste caso, o idioma Português é insignificante para busca nestas bases.

A quantidade de referências bibliográficas retornadas por busca e por base de indexação estão elencadas no apêndice Quantidade artigos por base de indexação de periódicos e por busca, e também foi destacado as quantidades referentes a artigos das referências retornadas na busca, uma vez que essa é uma condição de exclusão.

# Formação do banco de dados inicial da pesquisa

Inicialmente foram selecionados 515 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 - Quantidade de artigos por base de dados e por termo usado.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **BASE** | **BUSCA** | **Qtde Artigos** |
| Scielo | MCDA e ERP | 1 |
| Scielo | BORDA e ERP | 3 |
| Scielo | REGIME e ERP | 1 |
| Scielo | ANP e ERP | 1 |
| Scielo | AHP e ERP | 6 |
| Scopus | MCDA e ERP | 34 |
| Scopus | MCDA e EAI | 1 |
| Scopus | ELECTRE e ERP | 1 |
| Scopus | PROMETHEE e ERP | 1 |
| Scopus | REGIME e ERP | 52 |
| Scopus | REGIME e EAI | 2 |
| Scopus | MACBETH e ERP | 2 |
| Scopus | TODIM e ERP | 1 |
| Scopus | VIKOR e ERP | 3 |
| Scopus | TOPSIS e ERP | 9 |
| Scopus | SMART e ERP | 42 |
| Scopus | SMART e EAI | 3 |
| Scopus | ANP e ERP | 26 |
| Scopus | ANP e EAI | 1 |
| Scopus | AHP e ERP | 58 |
| Scopus | AHP e EAI | 2 |
| Scopus | ERP e EAI | 63 |
| Web of Science | MCDA e ERP | 22 |
| Web of Science | MCDA e EAI | 1 |
| Web of Science | BORDA e ERP | 2 |
| Web of Science | PROMETHEE e ERP | 2 |
| Web of Science | REGIME e ERP | 39 |
| Web of Science | REGIME e EAI | 1 |
| Web of Science | MACBETH e ERP | 1 |
| Web of Science | VIKOR e ERP | 3 |
| Web of Science | TOPSIS e ERP | 7 |
| Web of Science | SMART e ERP | 16 |
| Web of Science | SMART e EAI | 1 |
| Web of Science | ANP e ERP | 23 |
| Web of Science | ANP e EAI | 1 |
| Web of Science | AHP e ERP | 54 |
| Web of Science | AHP e EAI | 1 |
| Web of Science | ERP e EAI | 28 |

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 – pelos termos combinados entre si, observa-se que método AHP combinado com o sistema ERP respondem por 23% dos artigos, seguido pelo método REGIME com 18%. Outra evidência de sinergia entre os termos usados é o sistema ERP com o sistem EAI que responde por 18% dos artigos.

Tabela - Quantidade de artigos por termo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **BUSCA** | **QTDE** | **PERCENT.** |
| AHP e ERP | 118 | 23% |
| REGIME e ERP | 92 | 18% |
| ERP e EAI | 91 | 18% |
| SMART e ERP | 58 | 11% |
| MCDA e ERP | 57 | 11% |
| ANP e ERP | 50 | 10% |
| TOPSIS e ERP | 16 | 3% |
| VIKOR e ERP | 6 | 1% |
| BORDA e ERP | 5 | 1% |
| SMART e EAI | 4 | 1% |
| REGIME e EAI | 3 | 1% |
| PROMETHEE e ERP | 3 | 1% |
| MACBETH e ERP | 3 | 1% |
| AHP e EAI | 3 | 1% |
| MCDA e EAI | 2 | 0% |
| ANP e EAI | 2 | 0% |
| TODIM e ERP | 1 | 0% |
| ELECTRE e ERP | 1 | 0% |
| Total | 515 |  |

Fonte: Elaborado pelo autor.

O número de artigos que tinham a combinação com algum método multicritério e o sistema EAI combinados, foi insignificante, não superior a 1% do total de artigos. Essa quantidade pequena sinaliza o pouco uso de metodologia de análise multicritério com EAI, e, portanto, a carência de pesquisas nessa área.

Há que se considerar ainda que 10% dos artigos são sobre o método ANP, que é uma variação do AHP, ambos elaborados por Saaty (2013). Ao somar AHP e ANP a representatividade chega a 33% dos artigos.

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

Tabela - Quantidade de artigos por bases de indexação de periódicos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Base** | **Total** |
| Scopus | 301 |
| Web of Science | 202 |
| Scielo | 12 |
| **Total Geral** | **515** |

Fonte: Elaborado pelo autor.

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

Figura - Representatividade percentual das Bases de Indexação de Periódicos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

# 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 346 artigos.

Nas definições da amostra da pesquisa já havia sido imposto o filtro por tipo de artigo, ainda assim, alguns registros tais como livros, teses e seções de livros que forem identificados pelo aplicativo Zotero foram removidos. Esse descarte passou por crivo humano, pois poderia ter algum artigo útil ao propósito deste trabalho. Destes dois chamaram a atenção e poderão futuramente servir de consulta para aprofundamento da pesquisa, são eles: Extending the enterprise: An evaluation of ERP and EAI technologies within a case study organisation; e, Using Multiple Criteria Decision Analysis to aid the selection of Enterprise Resource Planning software: A case study. Foram removidas 6 referências identificadas como parte de livros.

Tabela - Livros, parte de livros removidos.

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

Fonte: Elaborada durante a pesquisa.

Outro descarte realizado foram os artigos escritos nos idiomas chinês, alemão, e francês devido à dificuldade dos pesquisadores com estes idiomas. A relação dos artigos descartados está no apêndice Artigos excluídos pelo idioma, no total 23 referências bibliográficas. É importante ressaltar que uma boa parte do catálogo inicial não possuía idioma.

A etapa de verificação dos 317 artigos restantes se estavam alinhamos com o tema proposto, analisando o título e resumo dos artigos, resultou no descarte de 169 referências que podem ser encontradas no apêndice Artigos excluídos por estar desalinhados com o tema da pesquisa. O crivo humano é importante neste momento devido a importância de algum artigo útil ao propósito deste trabalho, uma vez que mesmo alguns artigos que não estavam alinhados com o propósito específico deste trabalho, eles foram úteis para apoiar no embasamento teórico.

O refinamento da amostra finaliza com a verificação de disponibilidade das 148 referências na amostra. Esse procedimento foi realizado pesquisando cada referência individualmente, em todos os motores usados na busca, e neste 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, era novamente pesquisado pelo seu título 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 em 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 75 artigos disponíveis, incluindo os seis que não constavam na pesquisa inicial, e 79 artigos indisponíveis que constam no apêndice Artigos excluídos pela indisponibilidade. Dos 75 artigos na leitura completa, verificou-se que apenas 58 estavam completamente alinhados com a proposta da pesquisa conforme Tabela 69.

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*. Na base Scopus esse artigo foi identificado como: *Evaluation of the importance of criteria for the selection of Integrated Management Systems (ERP) for use in civil construction companies.*

# Quantidade de artigos no recorte temporal

1. **Cronologia da produção**

O refino da pesquisa resultou em 57 artigos que foram analisados na revisão da literatura. Deste modo temos um recorte temporal compreendido entre 2000 e 2015.

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

1. **Ciclos de produção**

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

Figura - 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;

• Dois ciclos de produção significativa nos períodos:

– 2008 - 2010

– 2011 – 2015

# 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 co-autor, assim, nesta tabela os artigos são distribuídos quanto à sua autoria.

Tabela - Quantidade de Artigos por Autor.

|  |  |
| --- | --- |
| **Autores** | **Qtde** |
| Helder Gomes Costa | 5 |
| Mirian Picinini Méxas | 3 |
| Osvaldo 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 a identificação exclusiva do autor. Cada periódico, base de indexação de artigos, software tem uma forma específica de denominar, 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 fornece um identificador digital para distinguir os pesquisadores, porém ainda não amplamente empregados. Destacamos 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, Osvaldo Luiz Gonçalves Quelhas.

# Identificação dos periódicos

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

Tabela - 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.

# Os dez artigos mais antigos

Alguns autores acreditam na possibilida 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 deste trabalho. Foram selecionados dez artigos mais antigos de autores diferentes entre os artigos da amostra:

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

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

**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.

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

**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.

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

# Os quinze artigos mais recentes

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

# Os quinze artigos mais citados

O grau de relevância do artigo entende-se neste trabalho como a quantidade de citação. Foi considerado a quantidade de citação para a escolha dos 10 artigos mais relevantes sobre os termos da pesquisa, evidenciados na Tabela 9.

Tabela – Os dez artigos mais citados.

|  |  |
| --- | --- |
| **Artigo; Autor** | **Qtde Citações** |
| An AHP-based approach to ERP system selection; M.-J.J. Wang. | 246 |
| A framework for evaluating ERP projects; A. Teltumbde. | 144 |
| Fuzzy AHP-based decision support system for selecting ERP systems in textile industry by using balanced scorecard; Ufuk Cebeci. | 121 |
| Assessing risk in ERP 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 software development projects using a fuzzy multi-criteria decision approach; Da Ruan. | 71 |
| An AHP-based methodology to rank critical success factors of executive information systems; I. Herrero. | 67 |
| An ERP software selection process with using artificial neural network based on analytic network process approach; Kerim Goztepe. | 46 |
| Developing a practical framework for ERP readiness assessment using fuzzy analytic network process; Reza Ghodsi. | 44 |
| Evaluation model of business intelligence for enterprise systems using fuzzy TOPSIS; M. Jafari. | 41 |

Fonte: Elaborado pelo autor.

# REVISÃO DE LITERATURA

# Integração de aplicações empresariais - EAI

Estudos com enfoque na gestão sobre integração de sistemas de informações empresariais em detrimento do enfoque técnico, observa-se nos autores Özdemir et al. (2015) que analisaram os fatores críticos de sucesso relacionados com a integração da cadeia de fornecimento (SCI - supply chain integration). Resultados revelaram fator de maior criticidade ser a confiabilidade e o fator de menor importância ser o baixo preço.

Em 2004 para o EAI consórcio, de acordo com Tamimi e Mirza (2011), aproximadamente 70% das falhas de projetos de EAI foram devido a subcritérios de gestão, tais como prazos estimados incorretamente, orçamentos insuficientes, falta de entrega do serviço esperado. Após uma década, observou os autores que as organizações ainda enfrentam problemas em seus projetos de integração, por não abordarem os critérios de forma adequada.

Em Kamal, M.M. e Alsudairi (2009) avaliou-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 (EAI) na integração sistemas de informação heterogêneos tem sido perseguido por várias organizações públicas, que de acorodo com os autores tem sido lentas em adotá-las, como também as orgamozações privadas que conseguiram expandir significativamente suas capacidades em uma cadeia de processos ininterruptos.

Os autores indicaram o uso de 5 critérios e 21 subcritérios para avaliar e priorizar os fatores que influenciam a adoção EAI em organizações públicas ou governamentais através da hierarquia analítica processo (AHP), concluindo a partir das descobertas empíricas que a maioria dos fatores têm influenciado o processo de tomada de decisão para a adoção de EAI.

Tabela – Critérios propostos por Kamal, M.M. 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 | Infra-estrutura 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, M.M. e Alsudairi (2009).

Para Kamal, MUHAMMAD MUSTAFA et al. (2015) exite necessidade de estudos sobre os critérios usados na adoção de tecnologias da integração, e, corrobora com entendimento que a proposta deste trabalho é importante. Expusaram 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 adopção 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 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. ”

Neste estudo os autores avaliaram 11 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 com os primeiros setes 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 – Critérios propostos por Laurindo et al. (2002).

|  |  |
| --- | --- |
| **Critério** | **Subcritérios** |
| Qualidade dos produtos | Não foram usados. |
| Design 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 a 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 às essas informações, quer sejam por falta de alçada ou 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, quer seja, fazendo uso de sistemas de gestão adequados a diversas áreas da organização, ou, na integração dos sistemas corporativos, EAI – Enterprise Application Integration. 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 projeto de EAI entre o ERP e o sistema MES - Manufacturing Execution System os métodos Fuzzy Delphi Method (FDM), Fuzzy Analytic Hierarchy Process e (FAHP), Vlsekriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR). Com 17 subcritérios e 3 critérios (Custo; Processo; e, Tempo) concluíram que o indicador de custo é o mais importante indicador na integração de sistemas. Este artigo analisou a falta de integração de sistema, com a transferêndia de informações manualmente do MES para ERP, frente a 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 a desempenho da operação da empresa. Anlisaram 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 - 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 WIP |
| Processo | Conversão de dados estáticos ou dinâmico |
| 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 setups |
| 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 inicio ao término |
| Tempo | Reduzir o tempo resolvendo problemas |

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

A carência existente em saber quais critérios devam 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. Este 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 pode não ter foco apenas no custo, com em Kuo et al. (2012) que empregaram o método AHP para calcular os pesos de 6 critérios (funcionalidades ou módulos do MES - Manufacturing Execution System) com alguns módulos do ERP. Nos módulos dos ERP, foram selecionados os módulos de vendas e distribuição (SDM); módulo de controle de mateiais (MM) e o módulo de administração financeira (FMM). No sistema MES, foram selecionados o controle estatístico do processo (SPC), o sistema de gestão de equipamentos (EMS), o sistema de manutenção preventiva de equipamento (EPM), o material em processo (WIP), sistema de agendamento de produção (PSS) e o sistema de gestão de materiais (MMS).

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 o método DEMATEL para clarificar a relação entre os critérios e o método ANP para calcular os pesos de critérios dos módulos do ERP e MES.

Tabela – Critérios propostos por Kuo et al. (2012).

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

Fonte: Adaptado de Kuo et al. (2012).

O contexto atual do mercado com suas exigências, tais como, redução de custos e maior eficiência em busca da lucratividade, aumento da qualidade dos produtos e serviços, diminuição do ciclo de vida dos seus produtos, maior produtividade; obriga as organizações a serem mais ágeis frente aos constantes desafios, 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 a mudanças do mercado, uma vez que essas mudanças impactam nas estratégias da empresa com o mesmo (clientes, fornecedores, acionistas), e para isso a capacidade de mudar da organização é posto 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 consequentemente, dos processos de negócios.

Liang e Li (2008) afirmam que o Manufacturing Execution System – MES, devido à sua capacidade para 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 a 4 critérios e 25 subcritérios, visando a seleção de projetos MES para um fabricante de camisolas na China.

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Critérios** | **Subcritérios** |
| Benefícios | Capacidade - capacitação de funcionarios |
| 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 software |
| 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 o fazem de maneira adequada, e muitas vezes observa-se a ausência de especificação, falta de clareza dos atores envolvidos, mudanças frequentes destes sem refletir nas integrações existentes - 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 impacta 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 uma informação confiável 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 et al. (2012), empregaram a técnica 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 34 critérios 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 - Critérios propostos por Rouhani et al. (2012).

|  |  |
| --- | --- |
| **Critérios** | **Subcritérios** |
| Agente inteligente | Não foram usados. |
| Alarmes e avisos |
| Canal dispositivos móveis |
| Canal E-mail |
| Canal web |
| Combinação de experiências |
| Consciência ambiental |
| Data warehouses |
| Decisão fuzzy |
| Exportar relatórios para outros sistemas |
| Ferramentas de análises financeiras |
| Ferramentas de MCDM |
| Ferramentas e metodologia de Classificação por grupo (groupware) |
| 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 a frente |
| Satisfação das partes interessadas |
| Simulação de risco |
| Sumarização |
| Técnica de aprendizagem |
| Técnica de otimização |
| Técnicas de mineração de dados |

Fonte: Adaptado de Rouhani et al. (2012).

Wang, C.-H. (2015) usou o desdobramento das funções de qualidade para realizar a avaliação e recomendação de fornecedores de Business Intelligence - BI, empregaram 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 12 critérios e 5 subcritérios.

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Critérios** | **Subcritérios** |
| ETL (etração, 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 devam ser analisados, a falta de priorização desses critérios, tende 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, J.L. 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 3 critérios e 8 subcritérios.

Tabela – Critérios propostos por Salmeron, J.L. e Herrero (2005).

|  |  |
| --- | --- |
| **Critérios** | **Subcritérios** |
| Recursos Humanos | Interesse dos Usuários |
| Recursos Humanos | Esquipe de SIE competente e equilibrado |
| Recursos Humanos | Apoio do executivo patrocinador |
| Informação e Tecnologia | Necessidade da informação certa |
| Informação e Tecnologia | Hardware e Software 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, J.L. e Herrero (2005).

Enterprise Systems – ES ou sistemas empresariais são, de acordo com Akre et al. (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, como também de suprimentos e logística de informação.

Na última década a implantação de tais sistemas é uma das atividades de mudança organizacional mais difundidas, de acordo com os autores, e, o exemplo de sistemas empresariais mais usados é o planejamento de recursos empresariais (ERP), que responde por 30 por cento de todas as principais atividades de mudança organizacional atualmente. Estimativas sugerem que a adoção de ERP é tão alta quanto 75 por cento entre as médias e grandes empresas industriais, 60 por cento entre as empresas de serviços, e até 80 por cento entre as empresas 500 maiores empresas da lista Fortune.

# 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 (Enterprise Resource Planning – ERP) já na década de 1990 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.

1. **ERP no mundo**

Uma pesquisa realizada por Jacobson et al. (2007) demonstrou pela total da receita em milhões de dálres que no ano de 2006 os fornecedores de ERP com maior representatividade eram SAP e Oracle, com faturamento representando 62% do total do mercado, conforme Tabela 18.

Tabela - Principais fornecedores de ERP - Mercado Mundial - 2006

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

Fonte: Adaptado de Jacobson et al. (2007)

Relatório completo “Software de Gestão - ERP - Estudos de Mercados” (2008) publicado pelo SEBRAE e ESPM, trouxe as principais empresas do mercado global que corrobora com os dados anteriores em relação a proporção dos maiores fornecedores.

Figura - Principais fornecedores de ERP - Mercado Mundial - 2007

Fonte: Adaptado de ABES, Mercado Brasilero de Software, 2007, op. Cit.

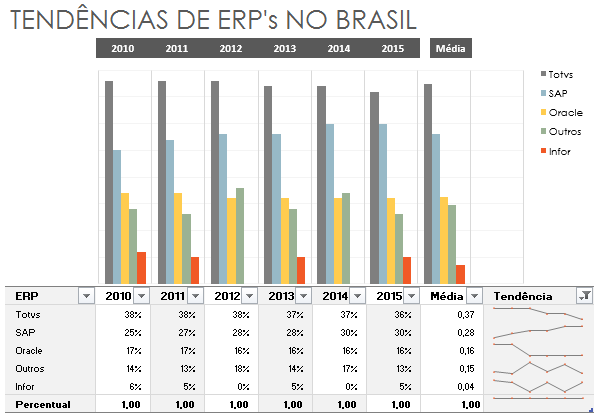
O Gartner uma empresa de consultoria, líder em pesquisa de tecnologia da informação no mundo (autointitulada), possui uma metodologia específica para classificar os ERPs como pode comprovar em HESTERMANN et al. (2012), classificando os ERP’s no que eles denominam de Quadrante Mágico, que visa fornecer um posicionamento gráfico de quatro tipos de provedores de tecnologia. O quadro líderes são colocados os ERP’s que executam bem a visão atual a que se propõe e estão bem posicionados para futuro tecnológico, e nesse quadro encontra-se o ERP SAP Business All-in-One. O quadro visionário estão os ERP’s 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. O quadro Players de Nicho são os ERP’s que obtem sucesso ao se concentrar num segmento pequeno do mercado, ou estão fora de foco do mercado. O quadro dos desafiantes estão os ERP’s que executam bem e podem dominar um grande segmento do mercado, mas não demonstram uma compreensão da direção do mercado.

Um relatório recente Panorama Consulting Solutions (2015) sobre o mercado de ERP, que consolida informações coletadas no site da Panorama Consulting, entre fevereiro de 2014 a fevereiro 2015, e pela empresa indepente de pesquisa Mint Jutras, entre dezembro de 2014 a 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 6.100.000 dólares, com uma duração média de 15,7 meses. De acordo com esse relatório, aproximadamente 58 por cento excederam os orçamentos previstos no projeto de implantação, e 65 por cento de teve o cronograma de implantação com atrasos significativos, e, apenas 53 por cento das organizações alcançaram ao menos 50 por cento dos benefícios mensuráveis que ​​eles previam obter com o novo ERP.

1. **ERP no Brasil**

Na buca por conhecer a participação no mercado brasileiro dos fornecedores de ERPs, foi compilado 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 observa na Figura 4.

Figura - Participação dos fornecedores de ERP nos últimos 5 anos - Brasil.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Percebe-se uma variação da Infor em 2012 e 2014 com 0%, sendo que em 2011, 2013 e 2015 a mesma tinha 5% de participação no mercado brasileiro. Observamos que essa pesquisa é usada pelos próprios fornecedores de ERP conforme as informações da SAP à imprensa, baseando na 25ª Pesquisa, e salientando que a pesquisa não mede o volume de vendas COEN (2014).

O mercado brasileiro de ERP está maduro e estável, e pesquisas realizadas pela fundação Getúlio Vargas não mostra grandes alterações no cenário dos grandes players. Nota-se que em 5 anos Oracle variou de 17% seu market-share para 16%, Totvs de 38% para 36%, Sap de 25% para 30% e os demais de 20% para 17%, mostrando exatamente a estratégia da SAP no Brasil que vendeu muito o SAP B1 para médias empresas, o que lhe proporcionou 3% do share dos outros ERPs existentes, além de ter tirado espaço da Oracle e Totvs, exatamente 1% 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 possuiam 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 que substituísse todos os sistemas legados, onde as empresas que tentaram fazê-lo comprovaram ser insustentável 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 Panorama Consulting Solutions (2015) constatou que no ano de 2014, os projetos de implantação bem sucedidos representam 63 por cento, e em 2015 esse percentual foi de 58 por cento. Dos respondentes, 21 por cento consideraram seu projeto um fracasso, que representa um aumento de 5 por cento frente ao ano anterior, e outros 21 por cento podem não ter investido tempo adequado na seleção de software, ou ter identificado a justifitiva para tal projeto, ou realizado medições dos benefícios com auditorias pós-implementação.

O fato apresentado por TAMIMI e MIRZA sobre a integração do ERP com outras alicações externas, o Brasil é um exemplo disso, 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, para citar duas empresas que exploram esse mercado (Mastersaf e Synchro, entre outras).

A contabilidade e área fiscal são dois exemplos de áreas no Brasil que não são atendidas plenamente por grandes ERPs, pois tem a especifidade dos SPEDs contábil e fiscal, entre outras obrigações. A área de recursos humanos, folha de pagamento, 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, ao invés de implementar novos aplicativos de e-business, muitas empresas têm reconhecido que em um futuro próximo, os sistemas de ERP irá coexistir com sistemas legados.

O ERP (Enterprise Resource Planning) tornou-se um dos maiores investimentos em TI (Tecnologia da Informação) nos últimos anos, e sua implementação não é uma tarefa fácil, comprovadamente pelo elevado número de falhas em projetos de ERP divulgados em relatórios de pesquisas anteriores Huang et al. (2004). Muitas falhas, por vezes, comprometeram o funcionamento da empresa que implantou, sendo o caso mais famoso 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 à sua singularidade.

Para identificar e priorizar os fatores de riscos em projetos de implantação de sistemas ERP os autores tilizaram o método Delphi para identificar potenciais riscos, analisando-os hierarquicamente com uma árvore de critérios baseado 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 elencando os dez principais fatores de risco: Falta de compromisso 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; A composição da equipe do projeto; Deixar de redesenhar processos de negócio; e, Exigências pouco claras / ou não completamente compreendidas.

Tabela - Critérios propostos por Huang et al. (2004).

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

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 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 multi-critérios 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), Chang, T.-H. et al. (2012) e 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.

Multi-critérios 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 et al. (2013b), Méxas et al. (2013a), Méxas et al. (2012a) e Méxas et al. (2012b) propuseram um conjunto de critérios e subcritérios, 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 de importância relativa dos critérios foi possível, com o emprego do método AHP e a estrutura hierárquica de 3 níveis com 5 critérios, 13 subcritérios e no terceiro nível 45 subcritérios. Segundo os autores, o método demonstrou-se válido por permitir avaliação mais detalhada dos critérios e subcritérios por comparações de pares, além de avaliar a consistência dos juízos de valor e eliminar inconsistências. Os pesquisadores descobriram que basear a seleção de ERP apenas em critérios quantitativos não é consistente com a realidade do mercado, uma vez que as decisões serão diferentes em diferentes contextos econômicos e financeiros.

Tabela - Critérios propostos por Méxas et al. (2013b).

|  |  |
| --- | --- |
| **Critério** | **Subcritérios** |
| Financeiro | Custo total |
| Condições contratuais |
| Negócio | Estratégia |
| Software | Tempo |
| Funcionalidade |
| Usabilidade |
| Flexibilidade |
| Confiabilidade |
| Tecnológico | Plataforma tecnológica |
| Serviços |
| Fornecedor | Perfil do fornecedor |
| Capacidade técnica |
| Suporte |

Fonte: Adaptado de Méxas et al. (2013b)

Dois estudos avaliaram 5 critérios, com emprego do método AHP para analisar os critérios na seleção de um sistema ERP capaz de responder as 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 a demanda e informações consistentes”.

Tabela - 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 et al. (2013), utilizaram uma árvore hierárquica de dois níveis, contendo 3 critérios e 9 subcritérios para avaliar o sucesso em projetos de implantação dos sistemas ERP. Para os autores devido à utilidade da teoria dos gráfos 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 gráfico 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 matricial complicados.

Tabela - Critérios propostos por Rouhani et al. (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 et al. (2013).

Ahn e Choi (2008) visando melhorar a aptidão do método AHP para a tomada de decisão em grupo, os autores apresentaram-no baseado em simulação (SiAHP), aplicando-o na seleção de ERP que estejam adequadas as empresas coreanas de home shopping. Essa abordagem baseada em simulação busca construir o consenso do grupo, frente ao agrupamento de julgamentos das preferências individuail 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 incomons entre os indivíduos de um grupo relacionados às alternativas. Esse método é baseado em observações empíricas das distribuições de freqüência sem lançar mão dos procedimentos de agregação em grupos e comparação, típicos da abordagem AHP para a obtenção de uma solução grupo. Reflete, portanto, a diversificação das opiniões dos membros do grupo como elas são, analisando 5 critérios e 20 subcritérios numa hierarquia composta por dois níveis.

Tabela - Critérios propostos por Ahn e Choi (2008).

|  |  |
| --- | --- |
| **Critérios** | **Subcritérios** |
| Abrangência de Negócios nas Funcionalidades do Software | Administração Financeira |
| Broadcasting |
| Compras e Logística |
| Gestão de Produtos |
| Marketing |
| 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 SI |
| 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 textil é uma fase critica que o estudo dos referidos autores apresentou, mencionando como dificuldades para a implementação do ERP a estrutura variante de produtos, a variedade de produção e recursos humanos não qualificados. Os 3 critérios e 13 subcritérios foram determinados e comparados de acordo com a sua importância usando o método fuzzy AHP.

Tabela - 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 SI |
| Flexibilidade |
| Funcionalidade |
| Habilidade para atualização in-house |
| 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 válidar 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, conhecimento e experiência humana, permitindo aos computadores comportar-se de forma menos precisa e lógica ao usar a lógica de inferência para resolver as incerteza do pensamento humano, na transformação de dados qualitativos em dados quantitativos.

No estudo de Chang, S.-I. et al. (2011), os 4 critérios e 21 subcritérios avaliados foram indicadores de desempenho extraídos da literatura, aplicando sobre os mesmos o cálculo do Índice de Validade de Conteúdo (CVR) usando o método Analytic Hierarchy Process (AHP), com 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 pondeção 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 sucitar opiniões diferentes quanto ao seu significado ou indicador de desempenho. Logo, o método AHP possibilita calcular o peso ou importância relativa de cada critério.

Tabela - 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 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 hierarquica analítica com vários critérios, que é uma abordagem multi-critérios para a tomada de decisão (Multiple Criteria Decision-Making - MCDM) 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). 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 relizar 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 multi-critérios de relaçoes incompletas de preferência linguistica (Incomplete Linguistic Preference Relations - InLinPreRa) que possibilita realizar n (n-1) comparações apenas, proporcionando maior rapidez sem produzir inconsistências.

Tabela - 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 implementação ERP. Assim com uma estrutura hierárquica de dois níveis com três critérios e dez subcritérios 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 - Critérios propostos por Chen, F. (2012).

|  |  |
| --- | --- |
| **Critérios** | **Subcritérios** |
| Gestão | Apoio aos Fornecedores |
| Capacidade de Gestão |
| Capacidade de Vendas |
| Reação do Cliente |
| Performance da Empresa | Benefícios Econômicos |
| Benefícios Estratégicos |
| Tecnologia | Competência no Controle de Custos |
| Nível de Controle Financinceiro |
| 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) mediram a percepção do mercado frente ao que é divulgado pelos fornecedores de Cloud\_ERP. Neste trabalho o terceiro nível de critérios não será evidenciado.

Tabela - Critérios propostos por Grubisic (2014).

|  |  |
| --- | --- |
| **Critérios** | **Subcritérios** |
| Custo de Propriedade | Padronização dos Serviços |
| Possibilidades de Atualização 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 projeto de implantação ERP focando nos aspectos de pré-implementação, Hidayanto et al. (2013) empregaram os métodos AHP, ANP e fuzzy ANP com um conjunto de cinco e quinze subcritérios. 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 sub-características; e, podendo medir a qualidade de um único parâmetro, ou mais de um.

Tabela - 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 5 critérios.

O processo analítico de hierarquia neste 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: estrutura da hierarquia, a comparação em pares da matriz e o método de calcular os pesos dos critérios. De acordo com os autores a comparações de pares do método AHP pode causar que torna a comparação na matriz de julgamento inconsistente. A entropia da teoria Roough foi usada para atribuir significâncias condicionais visando melhorar a consistência 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 ideal 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 ser os procedimentos matemáticos de ambos os métodos TOPSIS e fuzzy TOPSIS muito simples, eles ajudam o processo de aplicação dos mesmos.

Tabela – 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 8 categorias principais (critérios) identificados pelos módulos do sistema visando selecionar o ERP mais apropriado entre duas alternativas de ERP, e empregou 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; Módulo de recursos humanos – 191.

A escala usada na avaliação de cada subcritério, usou o padrão 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 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, combinados com um método de análise – AHP possui uma orientação do idealizador do método que o número ideal de critérios a serem analisados está entre 5 e 9. Dar peso aos critérios e subcritérios através da comparação como é no método AHP, embora seja um método aconselhável a este fim, e conta com várias publicações que comprova sua finalidade, conforme evidencia-se na pesquisa bibliométrica, o trabalho exautisvo pode provocar inconsistências na matriz de julgamento.

Kaur e Mahanti (2008) com 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 anterios, 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 definido como um sistema com a abordagem de feedback. Devido ao fato do método ANP permitir uma intedependencia 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 o que vem a seguir em uma hierarquia, ele foi empregado no estudo.

Junto com o método ANP foi empregado a lógica fuzzy, afim de ajudar a superar a imprecisão ou 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 comparação fundamental (1-9) do AHP, exceto nos casos de representação números triangulares fuzzy.

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Critérios** | **Subcritérios** |
| Tecnico | 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 et al. (2014) na escolha de e-procurement e ERP baseado em Software as a Service (SaaS), empregaram o método AHP com 6 critérios e 18 subcritérios.

Tabela – Critérios propostos por Mital et al. (2014).

|  |  |
| --- | --- |
| **Critérios** | **Subcritérios** |
| Custos | Custo Inicial |
| Custo de Implementação |
| Custo de Operação / cordenanação |
| Efeitos de Rede | Agregação |
| Coordenação 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 et al. (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 acompanhadas de ambiguidades e imprecisões. Na matriz AHP foram avaliados 3 critérios e 10 subcritérios.

Tabela – 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).

Parthasarathy, SUDHAMAN e Sharma (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 3 critérios.

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

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

Fonte: Adaptado de Parthasarathy, SUDHAMAN e Sharma (2014).

Perçin (2008) empregaram o método ANP na escolha do melhor sistema ERP, e encontraram como limitação/implicação da pesquisa 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 usaram 2 critérios e 12 subcritérios.

Tabela – Critérios propostos por Perçin (2008).

|  |  |
| --- | --- |
| **Critérios** | **Subcritérios** |
| Fornecedor | Capacidade de implantação |
| Capacidade de P&D |
| Capacidade financeira |
| Market Share |
| Suporte |
| Software | Aptidão Estratégica |
| Confiabilidade |
| Custo Total |
| Flexibilidade |
| Funcionalidade |
| Tempo de implantação |
| Usabilidade |

Fonte: Adaptado de Perçin (2008).

Tsai et al. (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 3 critérios.

Tabela – Critérios propostos por Tsai et al. (2007).

|  |  |
| --- | --- |
| **Critério** | **Subcritérios** |
| Abordagens e ferramentas de implementação do ERP que o consultor utilize | Não foram adotados subcritérios. |
| Consultor que tenha domínio do conhecimento |
| Experiência do consultor na implementação do ERP |

Fonte: Adaptado de Tsai et al. (2007).

Salmeron, JOSE L. 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 7 critérios e 30 subcritérios.

Tabela – Critérios propostos por Salmeron, JOSE L. e Lopez (2010).

|  |  |
| --- | --- |
| **Critérios** | **Subcritérios** |
| Análise | R18 Recursos do projeto errados / estimativas mal mensuradas |
| R27 Falta de ajuste do ERP com aplicações pré-existentes |
| R7 Avaliação dos requisitos de desempenho |
| R9 Gerente de manutenção do ERP 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 ERP na estrutura / processos / tarefas |
| R12 alta rotatividade na equipe de manutenção do ERP |
| R13 Membros da equipe de manutenção do ERP estão desmotivados / insatisfeitos |
| R14 Membros da equipe de manutenção do ERP inadequadamente treinados |
| R17 Qualidade de programação original |
| R19 Falta de padrão de processo / procedimentos / metodologia |
| R20 Marcos do projeto de manutenção do ERP não está claramente definido |
| 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 ERP 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 ERP |
| R11 Membros da equipe de manutenção do ERP não possuem as habilidades / conhecimento / experiência necessários |
| R16 Falta de documentação, ou parcamente documentada, ou incorretamente documentada. |
| R26 Escolha incorreta dos módulos de ERP |
| R28 Competência específica de consultores ERP |
| R4 Falhas de comunicação ou incompreensão dos requisitos |
| Teste de aceite | R22 Falta de padrões de qualidade no ERP |
| R3 Falta de apoio e cooperação dos gestores e/ou usuários do ERP 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, JOSE L. 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 9 critérios.

Tabela – 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 Ünal e Güner (2009).

Wei et al. (2005) para identificar os atributos adequados e estabelecer um padrão de avaliação consistente, facilitando o processo de decisão em grupo, empregou o método AHP para a seleção de um sistema de ERP adequado à realidade da organização, com uso de 2 critérios e 9 subcritérios.

Tabela – Critérios propostos por Wei et al. (2005).

|  |  |
| --- | --- |
| **Critérios** | **Subcritérios** |
| Fornecedor | Capacidade técnica |
| Reputação |
| Serviço |
| Software | Confiabilidade |
| Custo total |
| Flexibilidade |
| Funcionalidade |
| Tempo de implementação |
| Usabilidade |

Fonte: Adaptado de Wei et al. (2005).

Agrawal et al. (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 3 critérios e 13 subcritérios.

Tabela – Critérios propostos por Agrawal et al. (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 sub-projeto |
| Prioridades | Financeiro |
| Gestão de Armazém |
| Processamento de Pedidos de Vendas |
| Sistemas de Informação Executiva |
| Sistemas de Planejamento e Distribuição |

Fonte: Adaptado de Agrawal et al. (2010).

Lin et al. (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 5 critérios e 20 subcritérios.

Tabela – Critérios propostos por Lin et al. (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 et al. (2011).

Teltumbde (2000) constataram que ERP aumentaram rapidamente os investimentos em TI e, paradoxalmente, observaram uma tendência de deterioração da avaliação desses investimentos. No estudo usaram o método AHP para avaliar um projeto de implantação do ERP com 10 critérios.

Tabela – 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 et al. (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 que a dificuldade de uso do método devido ao valor próprio e seu cálculo do valor limite. Empregaram no estudo 5 critérios e 17 subcritérios.

Tabela – Critérios propostos por Yazgan et al. (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 design de software | Capacidades de relatórios rápidos e eficazes |
| Registros de segurança |
| Sistema de segurança |
| Dados e conhecimentos propriedades | Compra e de 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 et al. (2009).

Gurbuz et al. (2012) avaliaram várias alternativas de ERP e empregaram o método Processo Analítico em Rede – ANP, a Medição de Atratividade atrabés de Técnicas de Avaliações Baseadas em Categorias - MACBETH e Choque Integral. MACBETH é uma técnica de programação matemática com infinitas alternativas e otimização multicriterial requer apenas julgamentos qualitativos para quantificar a atratividade dos critérios. Para priorizar as alternativas em relação aos critérios, em avaliações com 3 critérios e 16 subcritérios.

Tabela – Critérios propostos por Gurbuz et al. (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 et al. (2012).

Hallikainen et al. (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 em 24 critérios focado apenas na gestão da procura que compreende o processo de planejamento de vendas e oprações, uma vez que a avaliação do ERP evidenciou 244 critérios e tal quantidade inviabiliza o uso do método aplicado devido o grande esforço e tempo.

Tabela – Critérios propostos por Hallikainen et al. (2009)

|  |  |
| --- | --- |
| **Critérios** | **Subcritérios** |
| Agregação / desagregação de dados | Não foram adotados subcritérios. |
| Canibalização dentro previsões |
| Classificação |
| Cliente - flexibilidade na previsão |
| Cliente / produto hiraquia 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 análise do histórico de vendas |
| Liga os dados históricos com produtos substitutos |
| Previsão baseada em fluxo de trabalho |
| Previsão colaborativa |
| Previsão de integração processos NPD e dados |
| Previsão destaques e descumprimento |
| Previsão em tempo |
| Previsão na interface gráfica de usuário |
| Regras para inventário e previsão |
| Upload de dados e limpeza |
| Visão das demandas por personalização |

Fonte: Adaptado de Hallikainen et al. (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 3 critérios e 11 subcritérios. O método ANP foi estendido com Improved Matter-Element Extension Model.

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Critérios** | **Subcritérios** |
| Clientes | Participação de mercado |
| Precisão na entrega |
| Taxa de reclamações de clientes |
| Taxa 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, 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 5 critérios e 16 subcritérios em conjunto com o método ANP, em uma estrutura hierárquica de três níveis com 15 subcritérios no terceiro nível, possibilitaram a avaliação.

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

Zhou et al. (2013) para mensurar o nível de flexibilidade do ERP empregaram o método FANP combinados com o método de programação de preferências difusas – FPP para derivar os pesos dos 5 critérios e 17 subcritérios.

Tabela – Critérios propostos por Zhou et al. (2013).

|  |  |
| --- | --- |
| **Critérios** | **Subcritérios** |
| Flexibilidade da arquitetura | Adaptabilidade |
| Estabilidade do kernel |
| Estrutura expansibilidade |
| Grau de estruturação |
| Flexibilidade 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 negócio |
| Flexibilidade de resposta | Precisão |
| Tempo de resposta de emprego online |
| Velocidade de comutação de tarefa |

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

Gomes et al. (2011) afirmaram que o mercado de ERP movimenta mais de 21 bilhões de dólares por ano. Empregaram a metodologia AHP na escolha do sistema ERP mais eficiente buscando obter o máximo de benefícios. Na avaliação dos fornecedores de ERP foi considerado 5 critérios (Custos; Funcionalidade; Serviços; Tecnologia; e, Visão) e 16 subcritérios. 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 et al. (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*”. No estudo de caso apresentado foi avaliado fabricantes de ERP considerando 5 critérios e 16 subcritérios.

Tabela – Critérios propostos por Gomes et al. (2011) e Gomes et al. (2013).

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

Fonte: Adaptado de Gomes et al. (2011) e Gomes et al. (2013).

Wang, M.-L. et al. (2013) empregaram igualmente o método AHP com 4 critérios: fatores internos, resultados da implantação de ERP, software e suporte, com 23 subcritérios na implementação do ERP. 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 – 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 ERP |
| Equipe do projeto com autorização plena |
| Formação dos usuários |
| Progresso da implementação do ERP |
| 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 |
| Software | 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 design 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, S. e Daneva (2014) com uma hierarquia de dois níveis, 3 critérios e 3 subcritérios os autores empregaram o método AHP ao examinar as opções de customização do ERP.

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

Kilic et al. (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 3 critérios e 11 subcritérios. O método ANP foi utilizado para determinar os pesos de todos os critérios e, a para a classificação das alterantivas foi empregado o PROMETHEE.

Tabela – Critérios propostos por Kilic et al. (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 et al. (2015).

Chang, B. et al. (2015) para connhecer os fatores de riscos na implantação de sistemas ERP, os autores empregaram o método FANP (combinação de fuzzy com ANP) com 4 critérios e 15 subcritérios. 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 – 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 Tecnologia | Falta de integração |
| Falta de módulos ou funções no sistema ERP |
| Falta de testes adequados |
| Sistemas de Software | A falta de personalizar o sistema ERP |
| Automatizar processos rendantes ou não-valor acrescentado existente no novo sistema |
| Complexidade da interface |
| O sistema de ERP 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 et al. (2014) combinaram a lógica fuzzy com o emprego dos métodos AHP e TOPSIS, com 3 critérios e 12 subcritérios para a seleção de ERP.

Tabela – Critérios propostos por Kilic et al. (2014).

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

Fonte: Adaptado de Kilic et al. (2014).

Park e Jeong (2013) propuseram um sistema MCDM (Multicritério Tomada de Decisão) recomendar o melhor sistema na seleção de ERP SaaS (Software como Serviço), com 6 critérios e 25 subcritérios.

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Critérios** | **Subcritérios** |
| Confiabilidade | Elasticidade |
| Maturidade |
| Recuperabilidade |
| Segurança |
| Sustentabilidade |
| Tolerância ao erro |
| Eficiência | Comportamento do recurso |
| Comportamento Tempo |
| Rendimento e eficiência |
| Funcionalidade | Adequação |
| Conformidade |
| Exatidão |
| Interoperabilidade |
| Manutenabilidade | Analisabilidade |
| Atualizabilidade |
| Estabilidade |
| Inconstância |
| Testability |
| 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 4 critérios e 5 subcritérios, e empregaram o método AHP para a avaliação da implantação de sistemas ERP.

Tabela – 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 3 critérios.

Tabela – 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) com 17 critérios os autores empregaram o método VIKOR para avaliar um projeto de desenvolvimento de software, com a sugestão de trabalhos futuros a mensuração do desempenho de sistemas ERP’s. 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.

Proporam 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 lingüísticos. 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 – 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 Software |
| Posicionamento no mercado do Fornecedor |
| Referencia do Fornecedor |
| Serviço e Suporte |
| 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 teoria multi-atributo (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 6 critérios e o emprego do método SMART, este artigo buscou avaliar a viabilidade da terceirização do sistema ERP.

Tabela – 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 7 critérios e 40 subcritérios.

Tabela – 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 hard-soft da empresa |
| Adaptabilidade do crescimento hardware e software 's capacidade de software compatível com o potencial da empresa |
| Capacidade de software compatíveis com os objectivos 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 |
| Software 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 |
| Afavel no suporte ao usuario |
| Maior satisfação do cliente |
| Enfoque web | Apoio ecommerce |
| Melhor serviço de internet |
| Fornecedor | A estabilidade financeira |
| Fornecedor internacionado do software |
| O número de clientes satisfeitos com a fornecedor |
| Posição no mercado fornecedor |
| Software com sucesso comprovado |
| Tamanho fornecedor de software |
| Investimento | Aquisição de custo / custo de implementação |
| Custo de manutenção |
| O custo de software |
| Roi retorno sobre o investimento |
| Sistema | Adaptabilidade e flexibilidade |
| Confiabilidade |
| Ergonômico |
| Escalabilidade |
| Estabilidade |
| Modularidade |
| Multi-moedas |
| Multiplaraforma |
| Segurança |
| Suporte do fornecedor |

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

Jr et al. (2014) empregaram o método ANP com 6 critérios e 18 subcritérios 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 – Critérios propostos por Jr et al. (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 software |
| Integração modular cruzada |

Fonte: Adaptado de Jr et al. (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 3 níveis, sendo o primeiro com 3 critérios, o segundo com 21 subcritérios e o terceiro com 32 subcritérios.

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Critérios** | **Subcritérios** |
| Características de qualidade | Confiabilidade |
| Eficiência |
| Funcionalidade |
| Manutenabilidade |
| Potabilidade |
| Usabilidade |
| Fatores sócio-econômicos | Capacidade do fornecedor |
| Questões de negócios |
| Fatores tecnológicos | A documentação do usuário |
| Completude dos módulos |
| Conceitos de avaliação e controle de versão |
| Conectividade externa |
| Documentação técnica |
| Estilo arquitetural e framework |
| 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 destacado.

# Consolidação dos Resultados da Literatura CIENTÍFICA.

A revisão bibliográfica contribuiu para:

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

1. **Identificação do método mais empregado.**

Após as etapas de saneamento que resultaram em 75 artigos viáveis para a leitura inicial, que fizeram uso de algum método multicritério aplicado à ERP ou EAI, e após uma análise mais criteriosa onde número de artigos resumiu-se em 57 estudados na revisão da literatura, observa-se a representatividade dos métodos na Tabela 63.

Tabela - AHP é o método mais representativo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Métodos** | **Qtde** | **%** |
| AHP | 32 | 56% |
| ANP | 10 | 18% |
| AHP, DEMATEL | 2 | 4% |
| AHP, TOPSIS | 2 | 4% |
| AHP, ANP | 1 | 2% |
| AHP, VIKOR | 1 | 2% |
| ANP, DEMATEL | 1 | 2% |
| ANP, MACBETH | 1 | 2% |
| ANP, PROMETHEE | 1 | 2% |
| ANP, TOPSIS | 1 | 2% |
| MCDM | 1 | 2% |
| SMART | 1 | 2% |
| TOPSIS | 1 | 2% |
| VIKOR | 1 | 2% |
| VIKOR, TOPSIS | 1 | 2% |
| **Total Geral** | **57** | **100%** |

Fonte: Elaborado pelo autor.

O método AHP foi empregado em 56% dos artigos exclusivamente, o que corresponde a 32 artigos, ou quando combinado outro método de análise multicritério a representatividade do método AHP é de aproximadamente 70%. O método ANP tem 18% de representatividade considerando artigos em que o método foi o único utilizado, ou combinado com outros métodos em alguma etapa da análise possui aproximadamente 25% de representatividade. Considerando que o método ANP é uma variação do método AHP, observa-se que a escola de Saaty tem aproximadamente 95% de representatividade nos estudos da amostra.

Corrobora com os números apresentados Méxas et al. (2011) ao concluírem que o AHP é o método de análise multicritério mais utilizado como apoio na seleção de SIG – Sistemas de Informação Gerenciais, com representatividade maior que 60% dos artigos analisados.

A escolha do método não é determinante neste 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 priorizâ-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 é trazido 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.

1. **Identificação dos problemas à serem solucionados e métodos empregados**

Na revisão da literatura foi possível identificar os problemas a serem solucionados em cada artigo, ou o objetivo principal do estudo, identificou-se que a seleção de sistemas ERP é o problema a ser resolvido em aproximadamente 40% dos estudos analisados, o que representa 22 artigos. O segundo objetivo de pesquisa de maior representatividade é a avaliação dos projetos de implantação de sistemas ERP, com 7% 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 MÊS são objetivos recorrentes nos estudos analisados. Os demais objetivos possuem 1 artigo cada, conforme a Tabela 64.

Tabela – Objetivos dos estudos na revisão da literatura.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Objetivos resolvidos pelos artigos da revisão da literatura** | **Qtde** | **%** |
| Seleção de sistemas ERP | 22 | 39% |
| Avaliar projeto de implantação ERP | 4 | 7% |
| Seleção de fornecedores de ERP | 3 | 5% |
| Avaliar desempenho do ERP | 2 | 4% |
| Avaliar projeto de EAI entre o ERP e MES | 2 | 4% |
| Avaliar sucesso em projetos de implantação ERP | 2 | 4% |
| Avaliar a adoção de EAI | 1 | 2% |
| Avaliar a capacidade da empresa para implantar o ERP | 1 | 2% |
| Avaliar a flexibilidade do ERP | 1 | 2% |
| Avaliar a implantação do ERP | 1 | 2% |
| Avaliar a terceirização do ERP | 1 | 2% |
| Avaliar desempenho do ERP | 1 | 2% |
| Avaliar fornecedores de BI | 1 | 2% |
| Avaliar riscos em projetos de implantação ERP | 1 | 2% |
| Avaliar riscos na customização do ERP | 1 | 2% |
| Avaliar riscos na implantação do ERP | 1 | 2% |
| Avaliar riscos na manutenção do ERP | 1 | 2% |
| Avaliar sistemas de BI | 1 | 2% |
| Avaliar viabilidade de customização do ERP | 1 | 2% |
| Classificar FCS de SI | 1 | 2% |
| Definir o tipo adequado de instalação (nuvem ou local) do ERP | 1 | 2% |
| Examinar opções de customizações do ERP | 1 | 2% |
| Identificar a sequencia implantação dos módulos do ERP | 1 | 2% |
| Seleção consultores de ERP | 1 | 2% |
| Seleção de PCP | 1 | 2% |
| Seleção de sistemas ERP SaaS | 1 | 2% |
| Seleção de um provedor de serviços ERP | 1 | 2% |
| Seleção do melhor projeto de MES | 1 | 2% |
| **Total Geral** | **57** | **100%** |

Fonte: Elaborado pelo autor.

O enfoque dado em grande parte dos estudos na seleção dos Sistemas Integrados de Gestão Empresarial – SIGE (Enterprise Resource Planning – ERP), combinado com a evidência que o método AHP é adequado a este tipo de estudo, e o mais empregrado, pode evidenciar que o torna um método adequado para seleção de tecnologias de EAI, pressupondo a generalição que tanto ERP quanto EAI são softwares, e, portanto, compartilham a mesma complexidade na escolha, implantação, e manutenção dos mesmos.

1. **Identificação da quantidade de critérios e subcritérios**

A identificação da quantidade de critérios tem por finalidade evidenciar se foi levando em consideração a observação feita por Saaty (1977) sobre a limitação da mente humana em conseguir comparar simultaneamente de 5 a 9 critérios, dada a representatividade que os métodos desenvolvidos por ele teve nesta pesquisa. Essa observação foi feita em seu artigo sobre o método AHP, fazendo referência a Miller (1956).

Tabela – Quantidade de critérios e subcritérios por artigo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Código** | **Critérios** | **Subcritérios** |
| A1 | 5 | 21 |
| A2 | 5 | 13 |
| A3 | 11 | 0 |
| A4 | 5 | 20 |
| A5 | 3 | 13 |
| A6 | 4 | 21 |
| A7 | 7 | 0 |
| A8 | 3 | 10 |
| A9 | 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 | 5 | 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 | 17 | 0 |
| A56 | 6 | 0 |
| A57 | 7 | 40 |
| A58 | 6 | 18 |
| **Média** | **6** | **11** |

Fonte: Elaborado pelo autor.

O estudo A14 Karaarslan e Gundogar (2009) utilizou 1465 subcritérios, destacando-se entre os demais devido a elevada quantidade de subcritérios. Na revisão da literatura foi dada justificativa para não utilizar esse artigo.

A quantidade de critérios no estudo A37 Rouhani et al. (2012) também se destacou dos demais, ao usar 34 critério. Ao observar Saaty (1977) e Miller (1956) buscou-se encontrar a média simples entre as quantidades apresentadas nos artigos analisados, encontrando números médios de 6 critérios e 11 subcritérios. Considerando as observações de SAATY, combinados com os valores médios encontrados, sugere-se que a quantidade de critérios a serem trabalhados seja em torno de 5, e a quantidade de subcritérios aproximadamente 10.

1. **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.

Tabela – Quantidade de critérios e subcritérios por artigo.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Rótulos de Linha** | **1 Nível** | **2 Níveis** | **3 Níveis** |
| A1 |  | 1 |  |
| A2 |  |  | 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 |  |
| A3 | 1 |  |  |
| A30 |  | 1 |  |
| A31 | 1 |  |  |
| A32 |  | 1 |  |
| A33 | 1 |  |  |
| A34 |  | 1 |  |
| A35 |  |  | 1 |
| A36 |  | 1 |  |
| A37 | 1 |  |  |
| A38 |  | 1 |  |
| A39 |  | 1 |  |
| A4 |  | 1 |  |
| A40 |  | 1 |  |
| A41 | 1 |  |  |
| A42 | 1 |  |  |
| A43 |  |  | 1 |
| A44 |  | 1 |  |
| A46 |  | 1 |  |
| A47 |  | 1 |  |
| A48 |  | 1 |  |
| A49 |  | 1 |  |
| A5 |  | 1 |  |
| A50 |  | 1 |  |
| A51 |  | 1 |  |
| A52 |  | 1 |  |
| A53 |  |  | 1 |
| A54 | 1 |  |  |
| A55 | 1 |  |  |
| A56 | 1 |  |  |
| A57 |  | 1 |  |
| A58 |  | 1 |  |
| A6 |  | 1 |  |
| A7 | 1 |  |  |
| A8 |  | 1 |  |
| A9 |  | 1 |  |
| **Total Geral** | **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 níıveis inferiores onde estão as alternativas a serem comparadas. Na amostra observa-se que mais da metade, 35 artigos empregou uma estrutura de 2 níveis de hierarquia, 15 artigos apenas um nível, e apenas 7 empregaram o terceiro nível da estrutura hierárquica.

1. **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. Dessa forma, a fase de seleção pode ser confundida ou tida como sinônimo a fase de aquisição, porém alguns artigos nessa fase focaram apenas em alguns aspectos, como por exemplo Zhou et al. (2013) que teve o enfoque na flexibilidade do ERP.

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Código** | **SI** | **Objetivo** | **Fase** |
| A1 | EAI | Avaliar a adoção de EAI | Aquisição |
| A2 | ERP | Seleção de sistemas ERP | Aquisição |
| A3 | PCP | Seleção de PCP | Aquisição |
| A4 | ERP | Seleção de sistemas ERP | Aquisição |
| A5 | ERP | Seleção de sistemas ERP | 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 EAI entre o ERP 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 ERP | Aquisição |
| A14 | ERP | Seleção de sistemas ERP | Aquisição |
| A15 | ERP | Seleção de fornecedores de ERP | Aquisição |
| A16 | ERP | Seleção de um provedor de serviços ERP | Aquisição |
| A17 | ERP | Seleção de sistemas ERP | Aquisição |
| A18 | ERP | Avaliar viabilidade de customização do ERP | Desenvolvimento |
| A19 | ERP | Seleção de sistemas ERP | Aquisição |
| A20 | ERP | Avaliar sucesso em projetos de implantação ERP | Implantação |
| A21 | ERP | Avaliar riscos na manutenção do ERP | Manutenção |
| A22 | ERP | Seleção consultores de ERP | Implantação |
| A23 | ERP | Seleção de fornecedores de ERP | Aquisição |
| A24 | ERP | Seleção de sistemas ERP | Aquisição |
| A25 | ERP | Avaliar riscos na customização do ERP | Desenvolvimento |
| A26 | ERP | Seleção de fornecedores de ERP | Utilização |
| A27 | ERP | Seleção de sistemas ERP | Aquisição |
| A28 | ERP | Avaliar projeto de implantação ERP | Implantação |
| A29 | ERP | Seleção de sistemas ERP | Aquisição |
| A30 | ERP | Seleção de sistemas ERP | Aquisição |
| A31 | ERP | Identificar a sequencia implantação dos módulos do ERP | Implantação |
| A32 | ERP | Avaliar projeto de implantação ERP | Implantação |
| A33 | EAI/ERP | Avaliar projeto de EAI entre o ERP 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 ERP | Aquisição |
| A39 | ERP | Seleção de sistemas ERP | Aquisição |
| A40 | ERP | Avaliar projeto de implantação ERP | Implantação |
| A41 | ERP | Seleção de sistemas ERP | Aquisição |
| A42 | ERP | Seleção de sistemas ERP | Aquisição |
| A43 | ERP | Seleção de sistemas ERP | Aquisição |
| A44 | ERP | Examinar opções de customizações do ERP | Desenvolvimento |
| A46 | SIE | Classificar FCS de SI | Aquisição |
| A47 | BI | Avaliar fornecedores de BI | Aquisição |
| A48 | ERP | Seleção de sistemas ERP | Aquisição |
| A49 | ERP | Avaliar riscos na implantação do ERP | Implantação |
| A50 | ERP | Seleção de sistemas ERP | Aquisição |
| A51 | ERP | Seleção de sistemas ERP SaaS | Aquisição |
| A52 | ERP | Avaliar a implantação do ERP | Implantação |
| A53 | ERP | Seleção de sistemas ERP | Aquisição |
| A54 | ERP | Seleção de sistemas ERP | Aquisição |
| A55 | ERP | Avaliar desempenho do ERP | Aquisição |
| A56 | ERP | Avaliar a terceirização do ERP | Aquisição |
| A57 | ERP | Seleção de sistemas ERP | Aquisição |
| A58 | ERP | Seleção de sistemas ERP | Aquisição |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se que a preocupação com a fase de aquisição, onde aproximadamente 65% dos estudos estão concentrados, outra fase significativa é o momento da implantação dos sistemas, onde problemas podem acontecer e os riscos ainda são grandes, aqui observa-se que o interesse dos pesquisadores representa aproximadamente 23% dos artigos analisados.

Tabela – 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.

# Aquisição de software

No processo de aquisição de software, a relação entre fornecedor de software e empresa adquirente regida muitas vezes por um de contrato de prestação de serviços, por ser o software um bem intangível, provoca uma relação duradoura entre as empresas. Essas transações decorrem da necessidade que as empresas adquirentes possuem de 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 produzidos pelas empresas adquirentes de software, uma vez que ela não precisa se especializar no desenvolvimento de softwares para uso interno, bem como uma redução de custos, e aumento de produtividade. Isso também garante a satisfação da equipe usuária dos sistemas e ocorre um

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 com que possuem abrangência global, e também por fornecedores locais. Essa facilidade possibilita que empresas adquirentes de software não use recursos para produção interna de softwares a serem utilizados por ela, tirando-lhe a dificuldade em manter uma equipe interna de desenvolvedores com conhecimentos interdisciplinares.

1. **Normas e guias para aquisição de software**

O modelo de maturidade em processo de software CMMI (Capability Maturity Model Integration e o MR-MPS (Modelo de Referência para Melhoria de Processo do Software Brasileiro) da Softex (2014), são guias de melhores práticas para as organizações desenvolvedoras de software. Um dos processos nestes modelos trata a aquisição de produtos e serviços de software, tanto para desenvolvedores e fornecedores de software quanto para empresas adquirentes de software.

O CMMI (Capability Maturity Model Integration) é um conjunto de boas práticas destinadas ao desenvolvimento de software, desde a concepção até a entrega e a manutenção. O CMMI-ACQ (CMMI for Acquisition) 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 Costa Furtado e Bezerra Oliveira (2012) “f*ornece orientação para a aplicação das melhores práticas do CMMI por parte do adquirente*”.

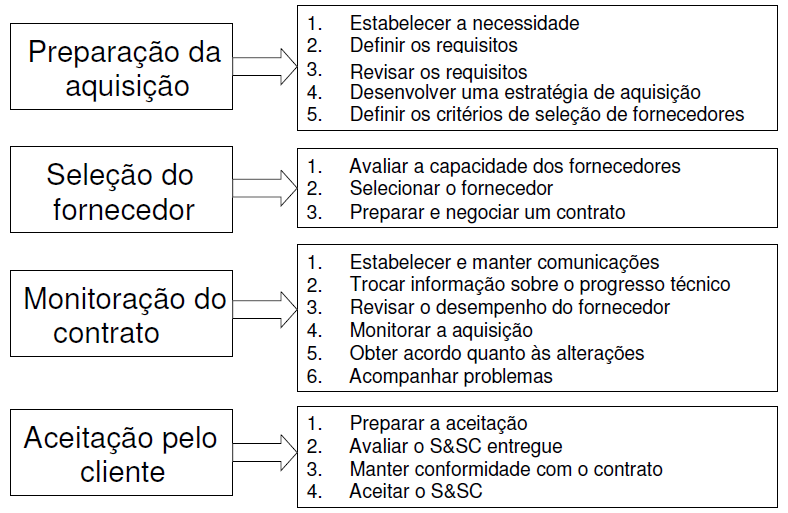
Para orientar as relações comerciais entre fornecedores e adquirentes de software, devido a necessidade de se obter previsibilidade no processo de aquisição, foi estabelecido as ISO/IEC 12207 – Engenharia de Sistemas e Software – Processos de Ciclo de Vida de Software e IEEE STD 1062:1998 – Recommended 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, foi elaborado pela Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (SOFTEX) é o documento base da análise documental.

*“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”* SOFTEX (2013). Logo, o foco é descrever o processo de aquisição “...*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, existem na tarefa 2 Definir os Requisitos desta atividade, conforme a Figura 5, um direcionamento vago sobre quais critérios devam ser analisados ou quais requisitos devam ser estabelecidos, porém não se estabelece quais.

Figura - 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 um processo de acreditação.

1. **Norma ISO/IEC 38500:2015**

Em 2008 foi publicado um novo padrão ISO/IEC 38500:2008 voltado a 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 as organizações sem fins lucrativos, independentemente de seu porte e forma. Esta 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 6 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 – dever 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 no curto como no 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.

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

ROGERIO (2007) detalha que com a governança corporativa, é estabelecido o Planejamento Estratégico Corporativo – PEC e que este 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 infra-estrutura 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 infra-estrutura.”

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. CNPQ (2012) e FEPECS (2014), afirma 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 acrescenta uma norma específica, não delineia o processo aquisitivo, não estabelece critérios a serem avaliados.

É emblemático que o CGU (2012) ao verificar a aderência do CNPq quanto à utilização de critérios de sustentabilidade em seus processos de compras e aquisições se 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 a aquisição de software ainda se comprovou, “...*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*”.

Em IBAMA (2011), percebe-se que ao buscar fazer referência da mesma diretriz usada pelo CNPQ com fatores críticos de sucesso, não foi estabelecido indicares ou critérios a serem analisados. Se por um lado o GSI (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 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.

1. **Critérios para aquisição de software**

O processo de aquisição de software leva em consideração vários fatores, desde a seleção do fornecedor, os detalhes do contrato de aquisição, número e 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, custos e 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 as necessidades da empresa adquirente e em um projeto de aquisição, deve incluir as seguintes:

“• 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.” SOFTEX (2013).

1. **Norma ISO/IEC 25000:2014**

Faz parte da proposta deste trabalho a análise documental da norma ISO/IEC 25000:2014, 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. A análise documental ancorou-se no trabalho de Rodríguez e Piattini (2015), e de acordo com os autores a nova família de ISO/IEC 25000 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, substituindo o ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598.

Figura - Critérios de Qualidade de Software - ISO/IEC 9126

Fonte: Elaborado pelo autor.

O modelo de qualidade do produto de software definido na norma ISO/IEC 25010:2011 compreende as oito características de qualidade ou critérios mostrados na figura a seguir:

Figura - Critérios de Qualidade de Software da ISO/IEC 25010:2011

Fonte: Elaborado pelo autor.

Adequação Funcional - Esta característica representa o grau em que um produto ou sistema fornece funções que correspondam às necessidades explícitas e implícitas quando usado sob condições especificadas. Esta característica é composta dos seguintes subcaracterísticas:

* Completude funcional. Grau em que o conjunto de funções abrange todas as tarefas e objetivos específicos de usuários.
* Exatidão funcional. Grau ao qual um produto ou sistema fornece os resultados corretos com o grau necessário de precisão.
* Adequação funcional. Grau em que as funções para facilitar a realização das tarefas e objectivos especificados.

Eficiência do desempenho - Esta característica representa o nível de desempenho do software em relação à quantidade de recursos utilizados sob condições estabelecidas. Esta característica é composta dos seguintes subcaracterísticas:

* Utilização do tempo. Grau em que os tempos de resposta e de processamento e taxas de transferência de um produto ou sistema, no desempenho das suas funções, atender aos requisitos.
* Utilização de recursos. Grau em que os montantes e tipos de recursos utilizados por um produto ou sistema, no desempenho das suas funções, atender aos requisitos.
* Capacidade. Grau em que os limites máximos de um produto ou sistema requisitos parâmetro se encontram.

Compatibilidade - Grau em que um produto, sistema ou componente pode trocar informações com outros produtos, sistemas ou componentes, e / ou realizar suas funções necessárias, ao compartilhar o mesmo ambiente de hardware ou software. Esta característica é composta dos seguintes subcaracterísticas:

* Co-existência. Grau em que um produto pode desempenhar as suas funções de forma eficiente necessários ao compartilhar um ambiente e dos recursos comum com outros produtos, sem impacto negativo em qualquer outro produto.
* Interoperabilidade. Grau em que dois ou mais sistemas, produtos ou componentes podem trocar informações e utilizar as informações trocadas.

Usabilidade - Grau em que um produto ou sistema pode ser usado por usuários específicos para atingir metas especificadas com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso especificado. Esta característica é composta dos seguintes subcaracterísticas:

* Reconhecibilidade. Grau em que os usuários podem reconhecer se um produto ou sistema é apropriado para suas necessidades.
* Apreensibilidade. Grau em que um produto ou sistema pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos de aprendizagem para usar o produto ou sistema com eficácia, a eficiência, a inexistência de risco e satisfação em um contexto de uso especificado.
* Operacionalidade. Grau em que um produto ou sistema tem atributos que o tornam fácil de operar e controle.
* Proteção do Erro do Usuário. Grau em que um sistema protege os usuários contra a cometer erros.
* Estética da interface do Usuário ou Atratividade. Grau em que uma interface de usuário permite a interação agradável e satisfatória para o usuário.
* Acessibilidade. Grau em que um produto ou sistema pode ser usado por pessoas com a maior variedade de características e capacidades para alcançar um objetivo especificado em um contexto de uso especificado.

Confiabilidade - Grau em que um sistema, produto ou componente executa funções, em condições definidas especificado por um período de tempo especificado. Esta característica é composta dos seguintes subcaracterísticas:

* Maturidade. Grau em que um sistema, produto ou componente satisfaz necessidades de confiabilidade em operação normal.
* Disponibilidade. Grau em que um sistema, o produto ou componente está operacional e acessível quando necessário para utilização.
* Tolerância a falhas. Grau em que um sistema, o produto ou componente opera como pretendido, apesar da presença de falhas de hardware ou software.
* Capacidade de recuperação. Grau em que, no caso de uma interrupção ou a uma falha, um produto ou sistema pode recuperar os dados directamente afectadas e restabelecer o estado desejado do sistema.

Segurança. Grau ao qual um produto ou sistema protege informações e dados, de modo que as pessoas ou outros produtos ou sistemas têm o grau de acesso de dados apropriado para os seus tipos e níveis de autorização. Esta característica é composta dos seguintes subcaracterísticas:

* Confidencialidade. Grau em que um produto ou sistema garante que os dados são acessíveis somente por pessoas autorizadas a ter acesso.
* Integridade. Grau em que um sistema, produto ou componente impede o acesso não autorizado, ou alteração de programas de computador ou dados.
* Não-repúdio. Grau em que as ações ou eventos pode ser provada para ter ocorrido, para que os eventos ou ações não pode ser repudiado mais tarde.
* Prestação de contas. Grau em que as ações de uma entidade podem ser atribuídas exclusivamente à entidade.
* Autenticidade. Grau em que a identidade de um assunto ou recurso pode ser provado ser o único reivindicado.

Manutenabilidade - Esta característica representa o grau de eficácia e eficiência com que um produto ou sistema pode ser modificado para melhorar, corrigir ou adaptá-lo às mudanças no meio ambiente, e em requisitos. Esta característica é composta dos seguintes subcaracterísticas:

* Modularidade. Grau em que um programa de computador ou sistema é composto por componentes discretos, de tal forma que uma mudança para um componente tem um impacto mínimo sobre os outros componentes.
* Reutilização. Grau em que um ativo pode ser usado em mais de um sistema, ou na construção de outros ativos.
* Analisabilidade. Grau de eficácia e a eficiência com a qual é possível avaliar o impacto sobre um produto ou sistema de uma mudança pretendida para um ou mais dos seus componentes, ou para diagnosticar um produto para deficiências ou causas de falhas, ou para identificar as partes de ser modificado.
* Modificabilidade. Grau em que um produto ou sistema pode ser eficaz e eficiente modificada sem a introdução de defeitos ou degradar a qualidade do produto existente.
* Testabilidade. Grau de eficácia e eficiência com que podem ser estabelecidos critérios de teste para um sistema, produto ou componente e testes podem ser realizados para determinar se esses critérios foram cumpridos.

Portabilidade - Grau de eficácia e eficiência com que um sistema, o produto ou componente pode ser transferida de um hardware, software ou outro ambiente operacional ou para outro uso. Esta característica é composta dos seguintes subcaracterísticas:

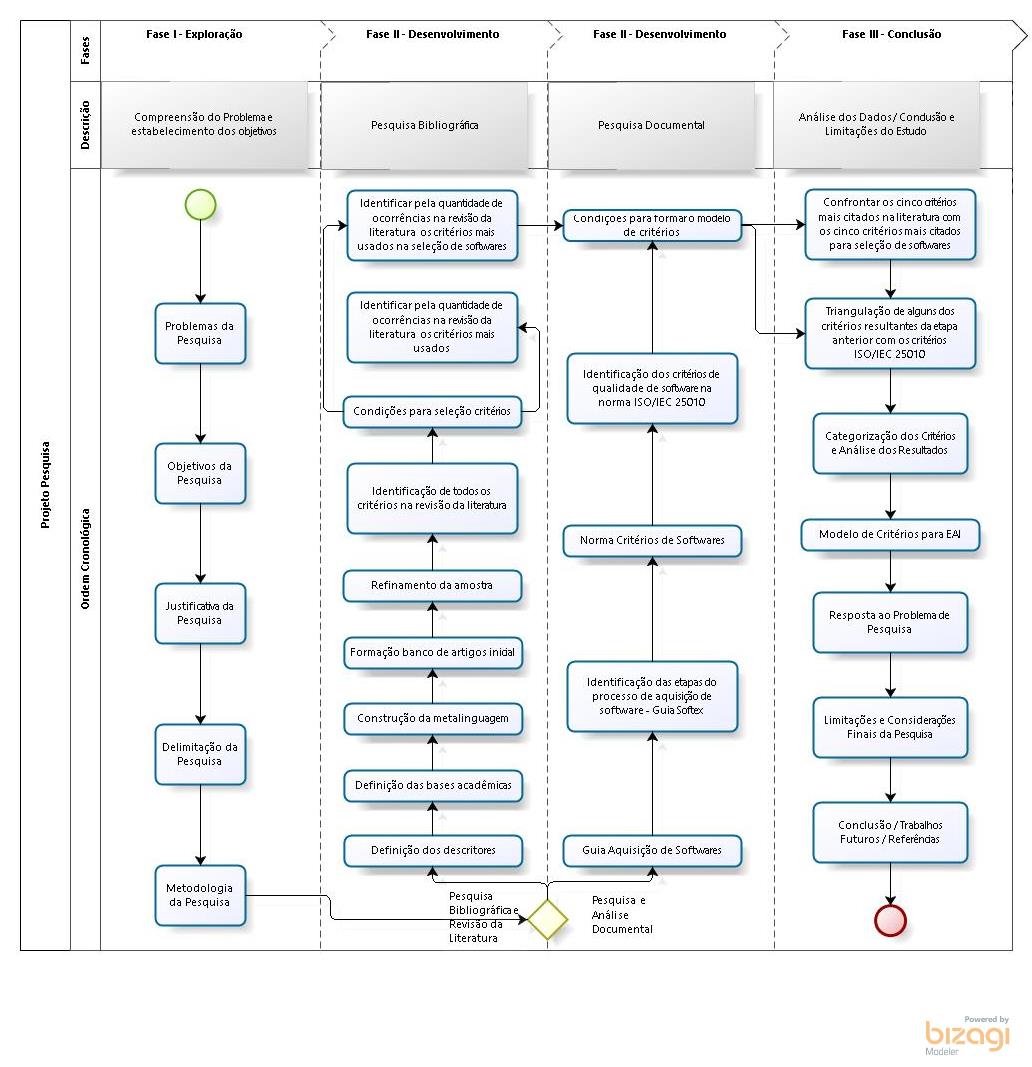
* Adaptabilidade. Grau ao qual um produto ou sistema pode eficazmente e eficientemente ser adaptado para diferentes ou evolução de hardware, software ou outros ambientes operacionais ou de utilização.
* Instalabilidade. Grau de eficácia e eficiência com que um produto ou sistema pode ser instalado com êxito e / ou desinstalado em um ambiente especificado.
* Substituinabilidade. Grau ao qual um produto pode substituir outro produto de software especificado para o mesmo fim no mesmo ambiente.

# METODO DE PESQUISA

O “caminho para se chegar a determinado fim”, de acordo com GIL (2008) é o que define um método. Em todos 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 é descrito e explicado todas as etapas da investigação. Para CERVO et al. (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 à ordenação das etapas do estudo.

Figura - Fases e Etapas da Dissertação



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Visando alcançar os objetivos propostos neste trabalho, foram seguidas as seguintes etapas ilustradas na Figura 8. Cuidou-se para que grande parte destas etapas tivessem vínculo com os objetivos e com as questões da pesquisa.

O método aqui empregado consiste no conjunto sistemático e lógico das etapas em cada uma das fases, o que de acordo com (LAKATOS; 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 espera nessa etapa. Quando aplicável à etapa, busca-se descrever a ferramenta usada, 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 a 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 métodos usados. Este estudo combinou a pesquisa bibliográfica e a revisão da literatura com a pesquisa documental e análise documental. A pesquisa bibliográfica e revisão da literatura corresponder das etapas 6 a 12, já a pesquisa documental e análise documental corresponde das etapdas 13 a 17.

# 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 seleção de tecnologia EAI no processo de aquisição de software. Para a pesquisa bibliométrica os descritores ou palavras-chave foram: EAI (ENTERPRISE APPLICATION INTEGRATION), ERP (ENTERPRISE RESOURCE PLANNING) e MCDA (MULTIPLE CRITERIA DECISION ANALYSIS). Estes 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 explorados suas vantagens e deficiências, uma vez que não existe um método único, capaz de lidar com todas situações de decisão. A quantidade de métodos de apoio multicritério à decisão, foi catalogada por (GOMES; 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 à uma pesquisa científica já seria um estudo a parte. Não faz 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 serão buscados artigos publicados até setembro de 2015. Essas bases foram escolhidas devido a sua relevância, e 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 selação da amostra com a realização da pesquisa bibliográfica, tendo como critérios para a seleção dos artigos, os seguintes parâmetros foram analisados:

1. O tipo de documento onde aplicou-se o filtro para que retornassem apenas artigos publicados em periódicos;
2. Artigos que discorram sobre EAI, ERP e MCDA (e métodos equivalentes);
3. Os termos empregados devem aparecer no título, sumário ou palavras-chave de cada artigo.
4. Do ano inicial até 2015;
5. Idioma português e inglês;
6. 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/portugês; workshops, reviews, entre outros. As etapas de coleta de dados do método de análise documental: (i) leitura do tema e resumo, (ii) leitura diagonal e (iii) a leitura completa, nesta etapa de eliminação considerou apenas a (i) leitura do tema e resumo. Ainda nesta 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 **69**.

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

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

Os critérios identificados foram classificados em torno dos problemas que a pesquisa visa resolver; sendo que os critérios mais utilizados, identificados pela frequência com que apareceram nos artigos, são 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 com maior número de ocorrência na revisão da literatura que versam sobre seleção de software.

Nas etapas 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 relacionado à proposta de pesquisa. A concepção, organização e desenvolvimento da pesquisa seguiram os princípios básicos da pesquisa exploratória, visto que seu fim é 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; 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.

# Método e análise documental

Os procedimentos para a coleta de dados utilizam também o método documental que versa sobre uma série de procedimentos que visam estudar e analisar um ou mais documentos, com objetivo de expor circunstâncias, 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 deste estudo baseia-se no “Guia de Aquisições do Modelo de Referência para Melhoria de Processo do Software Brasileiro (MPS-BR)” 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 esta etapa analisou a norma ISO/IEC 25010:2011, com vistas a identificar os critérios de qualidade de softwares.

O objetivo principal deste estudo é obter um conjunto de critérios que sirva como modelo a ser empredos no processo aquisitivo de software por empresas adquirentes, mais especificamente tecnologias ou soluções de EAI. Assim, adotou-se como condição inicial analisar os resultados da revisão da literatura no tocante aos cinco critérios mais empregados identificados em toda a revisão. Em seguida, realiza-se uma analise confrontando-os com os cinco critérios mais empregados apenas na seleção de software, igualmente identificados na revisão da literatura. O passo seguinte é a equalização desses critérios quanto a 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; ESPENCHITT; LINS, 2009).

Fase III – Realização - Discussão dos resultados.

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

Etapa 16 – Nesta 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; ESPENCHITT; LINS, 2009).

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 exclusivamente no conhecimento obtido nas etapas anterioriores. A relação de critérios e subcritérios foram agrupadas por critérios e subcritérios afins em uma matriz de critérios com suas respectivas descrições.

Etapa 18 – Nesta etapa analisou-se os resultados obtifos responde ao problema de pesquisa, isto é, se categorização dos critérios realizada na etapa 17 responde ao problema deste trabalho, sendo um modelo de critérios para seleção de tecnologias EAI, a ser adotado no processo de aquisição de software em conformidade com o Guia de Aquisição do MPS-BR.

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

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

# DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste estudo, foram mostrados os critérios empregados em cada artigo da literatura científica na revisão da literatura. Na Tabela 69 foram relacionados os artigos e a convenção adotada para análise dos resultados realizada neste capítulo, de modo a facilitar a identificação dos resultados pelo código de cada artigo.

Tabela - Artigos da Revisão Bibliográfica.

|  |  |
| --- | --- |
| **Código** | **Artigo** |
| A1 | Investigating the importance of factors influencing integration technologies adoption in local government authorities |
| A2 | Avaliação da importância relativa dos critérios para a seleção de Sistemas Integrados de Gestão (ERP) para uso em empresas da construção civil |
| A3 | Selecionando uma aplicação de Tecnologia da Informação com enfoque na eficácia: um estudo de caso de um sistema para PCP |
| A4 | ERP system selection using a simulation-based AHP approach: A case of Korean homeshopping company |
| A5 | Fuzzy AHP-based decision support system for selecting ERP systems in textile industry by using balanced scorecard |
| A6 | An ERP system performance assessment model development based on the balanced scorecard approach |
| A7 | Measuring the success possibility of implementing ERP by utilizing the incomplete linguistic preference relations |
| A8 | The study on ERP system evaluation based on fuzzy analytic hierarchy process method |
| A9 | Using the multiple criteria decision making to evaluate the integration project of the ERP and MES modules |
| A10 | ERP in clouds or still below |
| A11 | Framework for measuring ERP implementation readiness in small and medium enterprise (SME): A case study in software developer company |
| A12 | Assessing risk in ERP projects: Identify and prioritize the factors |
| A13 | ERP software selection using the rough set and TPOSIS methods under fuzzy environment |
| A14 | An application for modular capability-based ERP software selection using AHP method |
| A15 | A fuzzy anp-Based approach for selecting erp vendors |
| A16 | Determinants of choice of semantic web based Software as a Service: An integrative framework in the context of e-procurement and ERP |
| A17 | A theorical model design for ERP software selection process under the constraints of cost and quality: A fuzzy approach |
| A18 | Determining ERP customization choices using nominal group technique and analytical hierarchy process |
| A19 | Using the ANP approach in selecting and benchmarking ERP systems |
| A20 | Segmenting critical success factors for ERP implementation using an integrated fuzzy AHP and fuzzy DEMATEL approach |
| A21 | A multicriteria approach for risks assessment in ERP maintenance |
| A22 | Users' service quality satisfaction and performance improvement of ERP consultant selections |
| A23 | Selection of ERP suppliers using AHP tools in the clothing industry |
| A24 | An AHP-based approach to ERP system selection |
| A25 | A General Framework to Measure Organizational Risk during Information Systems Evolution and its Customization |
| A26 | An ERP 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 ERP projects |
| A29 | An ERP software selection process with using artificial neural network based on analytic network process approach |
| A30 | A hybrid MCDM methodology for ERP selection problem with interacting criteria |
| A31 | Supporting the module sequencing decision in the ERP implementation process-An application of the ANP method |
| A32 | A novel hybrid evaluation model for the performance of ERP 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 ERP and MES modules |
| A34 | Enterprise information system project selection with regard to BOCR |
| A35 | Developing a practical framework for ERP readiness assessment using fuzzy analytic network process |
| A36 | ERP system flexibility measurement based on fuzzy analytic network process |
| A37 | Evaluation model of business intelligence for enterprise systems using fuzzy TOPSIS |
| A38 | Abordagem estratégica para a seleção de sistemas erp utilizando apoio multicritério à decisão |
| A39 | Abordagem estratégica para a seleção de sistemas erp utilizando apoio multicritério à decisão |
| A40 | The Application of AHP in Biotechnology Industry with ERP 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 ERP 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" ERP system for SMEs using a combination of ANP and PROMETHEE methods" |
| A49 | Using Fuzzy Analytic Network Process to assess the risks in enterprise resource planning system implementation |
| A50 | Development of a hybrid methodology for ERP system selection: The case of Turkish Airlines |
| A51 | The QoS-based MCDM system for SaaS ERP 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 software selection |
| A54 | Approaches to manage hesitant fuzzy linguistic information based on the cosine distance and similarity measures for HFLTSs and their application in qualitative decision making |
| A55 | Evaluation of software development projects using a fuzzy multi-criteria decision approach |
| A56 | Evaluation of ERP outsourcing |
| A57 | Modelo para la selección de software 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.

# Identificação dos critérios mais frequentes na revisão da literatura

Foram destacados na Tabela 70 a quantidade de ocorrências de cada critério nos artigos da revisão da literatura deste estudo. Os critérios Custos e Tecnologia foram destacados pela frequência, como critérios de maior importância relativa. Não foi realizado nenhum tipo de tratamento quanto a grafia ou reclassificação de significância desses critérios nesta etapa.

Tabela – Os quinze critérios mais frequentes na revisão bibliográfica.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Critérios** | **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 |
| Beneficios |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Foram observados neste estudo, o critério custo, com frequência 10, aparece escrito no plural (custos) com frequência 3. 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, neste estudo os critérios analisados foram empregados como sinônimos e reclassificados. A reclassificação dos critérios pode ser observada no anexo Reclassificação dos critérios por seus significados.

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Critérios** | **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 | 10 |

Fonte: Elaborado pelo autor.

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

# Identificação dos critérios mais mais frequentes na seleção de software

Foram considerados os critérios mencionados nos artigos que versavam exclusicamente 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 relância: Software, Tecnologia, Fornecedor, Financeiro, Custos e Negócios. Eles foram selecionados por ter frequência igual ou maior que cinco.

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Critérios** | **A2** | **A17** | **A19** | **A24** | **A27** | **A29** | **A3** | **A30** | **A38** | **A39** | **A4** | **A43** | **A46** | **A48** | **A5** | **A50** | **A51** | **A53** | **A56** | **A57** | **A58** | **Total** |
| Software | 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.

# Identificação dos subcritérios mais frequentes para os 5 critérios mais citados

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

O critério CUSTO teve os subcritérios: aumentar o lucro; custo de consultoria; melhorar a utilização dos ativos; reduzir a perda de informações a produtividade anormal; reduzir custos; reduzir wip.

O critério FINANCEIRO com 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; velocidade volume de negócios de dinheiro.

O critério SOFTWARE com 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; usabilidade - facilidade de utilização.

O critério TECNOLOGIA com 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; precisão da informação.

O critério FORNECEDOR com 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; visão.

# Triangulação dos critérios e subcritérios

Observou-se na triangulação dos critérios obtidos na literatura científica com os critérios da norma ISO/IEC 25010, que o critério SOFTWARE tem seus subcritérios semelhantes:

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

Foram observados os subcritérios tempo; tempo de implantação; tempo de implementação; custo da configuração do sistema e tempo de implantação; custo; custo total para o critério SOFTWARE. Contudo, essa classificação mostra-se inadequada para análise dos subcritérios de software. Entretanto, esses subcritérios têm características identificadas nos critérios FINANCEIRO e FORNECEDOR. Foi notado o subcritério “aspectos técnicos” muito abrangente ou generalista em demasiado, e, portanto, desconsiderado neste estudo, visto que a análise do critério SOFTWARE tem seus aspectos técnicos bem delimitados.

A triangulação do critério TECNOLOGIA e seus respectivos subcritérios provenientes da literatura científica, aos critérios de qualidade de software da norma ISO/IEC 25010, percebe-se a semelhança:

* Acessibilidade proveniente da literatura científica; é o critério inicial Acessibilidade da Usabilidade da norma ISO/IEC 25010;
* Escalabilidade proveniente da literatura científica; tem a característica do critério inicial Adaptabilidade da Portabilidade da norma ISO/IEC 25010;
* Flexibilidade proveniente da literatura científica; é um subcritério do critério intermediário Manutenabilidade da norma ISO/IEC 25010;
* Integração com sistemas legados proveniente da literatura científica; é o critério inicial Interoperabilidade da Compatibilidade da norma ISO/IEC 25010;
* Interface (usuário final) proveniente da literatura científica; é o critério inicial Operacionalidade da Usabilidade da norma ISO/IEC 25010;
* Precisão da informação proveniente da literatura científica; é o critério inicial Exatidão funcional da Adequação Funcional da norma ISO/IEC 25010;
* Competência no controle de custos; nível de controle financeiro; nível de planejamento da produção provenientes da literatura científica; possui características do critério intermediário Adequação Funcional da norma ISO/IEC 25010;
* Arquitetura do sistema proveniente da literatura científica; tem características do critério intermediário Portabilidade da norma ISO/IEC 25010;

Observa-se no subcritério apresentado “linguagem de programação” para o critério TECNOLOGIA, um significado pertinente as empresas adquirentes que tenham preocupação com as habilidades da equipe interna, responsáveis pela manutenção do software. Neste estudo, entende-se que esse subcritério deva ser analisado através do critério inicial Reutilização da Manutenabilidade.

Foi evidenciado após a análise do conteúdo da norma ISO/IEC 25010, 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 norma ISO/IEC 25010.

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; custo total.

Nota-se em alguns subcritérios a expectativa que o uso do sistema selecionado possa proporcionar à empresa adquirente, evidentes em aumentar o lucro; melhorar a utilização dos ativos; reduzir a perda de informações; reduzir custos; reduzir wip; margem bruta; retorno sobre o investimento; taxa de crescimento da receita; taxa de lucro líquido; taxa de redução do nível de estoque; ciclo de negócios; taxa de retorno de investimento; taxa de rotatividade de estoque; taxa de rotatividade de recebíveis; velocidade volume de negócios de dinheiro. Neste estudo, optou-se por desconsiderar critérios relacionados ao desempenho da empresa adquirente como um critério para seleção de software. Mesmo entendimento sobre os subcritérios tempo; tempo de implantação; tempo de atendimento do serviço.

# Categorias de Análise

Foram apresentados os resultados deste estudo, com emprego da técnica de análise de conteúdo, de onde surgiram as categoriais iniciais, intermediarias 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 conduriram 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.; Tabela 78 – Categorias Finais com os critérios propostos.

Tabela – Categorias Iniciais para o critério SOFTWARES.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Critérios Intermediários*** | ***Critérios Iniciais*** | ***Descrição*** |
| *Adequação Funcional* | *Completude funcional* | *Grau em que o conjunto de funções abrange todas as tarefas e objetivos específicos de usuários.* |
| *Exatidão funcional* | *Grau ao qual um produto ou sistema fornece os resultados correctos com o grau necessário de precisão.* |
| *Adequação funcional* | *Grau em que as funções para facilitar a realização das tarefas e objectivos especificados.* |
| *Eficiência do desempenho* | *Utilização do tempo* | *Grau em que os tempos de resposta e de processamento e taxas de transferência de um produto ou sistema, no desempenho das suas funções, atender aos requisitos.* |
| *Utilização de recursos* | *Grau em que os montantes e tipos de recursos utilizados por um produto ou sistema, no desempenho das suas funções, atender aos requisitos.* |
| *Capacidade* | *Grau em que os limites máximos de um produto ou sistema requisitos parâmetro se encontram.* |
| *Compatibilidade* | *Co-existência* | *Grau em que um produto pode desempenhar as suas funções de forma eficiente necessários ao compartilhar um ambiente e dos recursos comum com outros produtos, sem impacto negativo em qualquer outro produto.* |
| *Interoperabilidade* | *Grau em que dois ou mais sistemas, produtos ou componentes podem trocar informações e utilizar as informações trocadas.* |
| *Usabilidade* | *Reconhecibilidade* | *Grau em que os usuários podem reconhecer se um produto ou sistema é apropriado para suas necessidades.* |
| *Apreensibilidade* | *Grau em que um produto ou sistema pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos de aprendizagem para usar o produto ou sistema com eficácia, a eficiência, a inexistência de risco e satisfação em um contexto de uso especificado.* |
| *Operacionalidade* | *Grau em que um produto ou sistema tem atributos que o tornam fácil de operar e controle.* |
| *Proteção do Erro do Usuário* | *Grau em que um sistema protege os usuários contra a cometer erros.* |
| *Estética da interface do Usuário ou Atratividade* | *Grau em que uma interface de usuário permite a interação agradável e satisfatória para o usuário.* |
| *Acessibilidade* | *Grau em que um produto ou sistema pode ser usado por pessoas com a maior variedade de características e capacidades para alcançar um objetivo especificado em um contexto de uso especificado.* |
| *Confiabilidade* | *Maturidade* | *Grau em que um sistema, produto ou componente satisfaz necessidades de confiabilidade em operação normal.* |
| *Disponibilidade* | *Grau em que um sistema, o produto ou componente está operacional e acessível quando necessário para utilização.* |
| *Tolerância a falhas* | *Grau em que um sistema, o produto ou componente opera como pretendido, apesar da presença de falhas de hardware ou software.* |
| *Capacidade de recuperação* | *Grau em que, no caso de uma interrupção ou a uma falha, um produto ou sistema pode recuperar os dados directamente afectadas e restabelecer o estado desejado do sistema.* |
| *Segurança* | *Confidencialidade* | *Grau em que um produto ou sistema garante que os dados são acessíveis somente por pessoas autorizadas a ter acesso.* |
| *Integridade* | *Grau em que um sistema, produto ou componente impede o acesso não autorizado, ou alteração de programas de computador ou dados.* |
| *Não-repúdio* | *Grau em que as ações ou eventos pode ser provada para ter ocorrido, para que os eventos ou ações não pode ser repudiado mais tarde.* |
| *Prestação de contas* | *Grau em que as ações de uma entidade podem ser atribuídas exclusivamente à entidade.* |
| *Autenticidade* | *Grau em que a identidade de um assunto ou recurso pode ser provado ser o único reivindicado.* |
| *Manutenabilidade* | *Modularidade* | *Grau em que um programa de computador ou sistema é composto por componentes discretos, de tal forma que uma mudança para um componente tem um impacto mínimo sobre os outros componentes.* |
| *Reutilização* | *Grau em que um ativo pode ser usado em mais de um sistema, ou na construção de outros ativos.* |
| *Analisabilidade* | *Grau de eficácia e a eficiência com a qual é possível avaliar o impacto sobre um produto ou sistema de uma mudança pretendida para um ou mais dos seus componentes, ou para diagnosticar um produto para deficiências ou causas de falhas, ou para identificar as partes de ser modificado.* |
| *Modificabilidade* | *Grau em que um produto ou sistema pode ser eficaz e eficiente modificada sem a introdução de defeitos ou degradar a qualidade do produto existente.* |
| *Testabilidade* | *Grau de eficácia e eficiência com que podem ser estabelecidos critérios de teste para um sistema, produto ou componente e testes podem ser realizados para determinar se esses critérios foram cumpridos.* |
| *Portabilidade* | *Adaptabilidade* | *Grau ao qual um produto ou sistema pode eficazmente e eficientemente ser adaptado para diferentes ou evolução de hardware, software ou outros ambientes operacionais ou de utilização.* |
| *Instalabilidade* | *Grau de eficácia e eficiência com que um produto ou sistema pode ser instalado com êxito e / ou desinstalado em um ambiente especificado.* |
| *Substituinabilidade* | *Grau ao qual um produto pode substituir outro produto de software especificado para o mesmo fim no mesmo ambiente.* |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Neste estudo, apresenta 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. Este entendimento está alinhado com este 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 as características evidentes dos fatores internos é o fato de estarem sob controle da gestão da organização. Entretanto, fatores que fogem ao controle da mesma gestão, relacinados por exemplo com a economia do país, são classificados como fatores externos.

A análise da matriz SWOT em alguns estudos é apresentado analogamente pelos subcritérios da análise BORC com avaliação dos pontos fortes ou benefícios; pontos fracos ou custos; evidenciando a relação custo/benefício, além das oportunidades e riscos. BORC - benefits, opportunities, costs and risks. 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 – Categorias Iniciais para o critério ADQUIRENTE.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Critérios Intermediários*** | ***Critérios Iniciais*** | ***Descrição*** |
| *Fatores Externos* | *Oportunidades* | *Oportunidades e riscos que os fatores (global e local) tais como: economia, legislação, políticas, tecnologias, clientes, nivel sóciocultural, concorrentes e fornecedores podem impactar positivamente ou negativamente a organização.* |
| *Riscos* | *Oportunidades e riscos que os fatores (global e local) tais como: economia, legislação, políticas, tecnologias, clientes, nivel sóciocultural, concorrentes e fornecedores podem impactar positivamente ou negativamente a organização.* |
| *Fatores Internos* | *Forças ou benefícios* | *Forças e 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, descentralizdor); seus mecanismos e processos de decisão (formalização); comunicação; cultura.* |
| *Fraquezas ou custos* | *Forças e 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, descentralizdor); seus mecanismos e processos de decisão (formalização); comunicação; cultura.* |

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 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 para o critério final CONTRATO.

Tabela – Categorias Iniciais para o critério CONTRATO.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Critérios Intermediários*** | ***Critérios Iniciais*** | ***Descrição*** |
| *Financeiro* | *Prazo pagamento* | *O prazo dado para o cumprimento total do aspecto financeiro referente ao custo total.* |
| *Forma pagamento* | *A forma de pagamento se é venda, aluguel, leasing, quantidade de parcelas, se o pagamento tem marcos relacionadas aos entregáveis (do produto de software - licença, do projeto de implantação, do treinamento).* |
| *Custo de aquisição* | *Custo de aquisição das licenças de software considerando número de usuários do sistema, ou custos do produto, hardware necessário, softwares complementares para comunicação na rede, enfim, todo hardware e sofware prérequisitos da operação do sistema.* |
| *Custo de treinamento* | *Custo de treinamento dos usuários (presencial, via universidade corporativa, ead, e-learnings) no uso do sistema.* |
| *Custo de consultoria* | *Custo de configuração / parametrização do sistema, valor hora consultor implantação, consultoria para adaptações ou customizações do sistema.* |
| *Custo de suporte* | *Custo para manter o sistema após implantação, ou custos de relacionamento, custo para atualizar o sistema no lançamento de releases e versões (upgrade).* |
| *Custo total* | *Custo de aquisição, treinamento, consultoria, suporte, incluindo deslocamento, alimentação, e custos diversos incorridos durante o projeto.* |
| *Restrições legais* | *Acordos de licenciamento, isos, normas, frameworks.* | *Direitos sobre o uso, sobre o código fonte, sobre as atulizações; Instrução normativa, Lei ou norma que restinja o uso, dificulte a utilização de modo pleno ou obrigue o uso de determinado forma que exija um maior tempo ou custo na operação do sistema, quer relacionadas ao licenciamento do software ou não.* |
| *Projeto* | *Escopo* | *O escopo do projeto e a estratégia de implantação foi definido de forma clara e precisa.* |
| *Tempo* | *Tempo ou prazo necessário da compra a entrega, lead time, tempo total do projeto; tempo de revisão do projeto.* |
| Referências | *Existe avaliação positiva de clientes em relação aos serviços prestados; os clientes são do mesmo setor do adquirente; casos de sucesso e projeto campeão divulgado na imprensa; evidências do compromisso com prazo de entrega, desempenho na entrega e eficiência.* |
| *Número de consultores envolvidos* | *Quantidade de consultores necessários para um projeto de implantação.* |
| *Técnicas / metodologias empregadas* | *Metodos e técnicas usadas na condução do projeto, metodologia de implantação.* |
| *Forma de gestão de documentação do projeto* | *Existe ferramentas e métodos de versionamento, disponibilizaçãodos documentos do projeto.* |
| *Equipe do projeto* | *A empresa adquirente tem uma equipe adequada para a condução do projeto.* |
| *Atribuições de responsabilidades* | *As responsabilidades de cada stakeholder foi claramente definida.* |
| *Alocação de recursos* | *Todos os recursos necessários foram previstos e alocados.* |
| *Treinamento* | *Quantidade de horas presencial* | *Quantidade de horas (total ou mensal) de treinamento presencial garantidas na proposta.* |
| *Quantidade de horas e-learning* | *Quantidade de horas/usuário (total ou mensal) de treinamento através de e-learnings, EAD's, garantidas na proposta.* |
| *Metodos* | *Métodos de treinamento utilizados para a transmissão do conhecimento aos usuários.* |
| *Suporte* | *SLA (Acordo de nível de serviço)* | *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.* |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Foram confrontados os subcritérios do critérios FORNECEDOR, com o estudo de Junior 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 matériaprima; inovação 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; velocidade de desenvolvimento dos produtos.

Tabela – Categorias Iniciais para o critério FORNECEDOR.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Critérios Intermediários*** | ***Critérios Iniciais*** | ***Descrição*** |
| Negócios | Market Share | *Participação de mercado que o fornecedor possui em seu segmento.* |
| Posição no mercado | *Imagem do fornecedor perante o mercado, se é lider em seu segmento.* |
| Capacidade financeira | *Reputação do fornecedor sobre seu poder financeiro ou capacidade financeira que garanta os projetos de curto prazo.* |
| Condição financeira | *Reputação ou status financeiro do fornecedor que garanta a continuidade do produto. Solidez financeira, estabilidade financeira, posição financeira.* |
| Visão | *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.* |
| Gestão | *Nível de gestão interna, abrodagem gerencial.* |
| Políticas ambientais | *Cumpre e possui compromisso com políticas ambientais.* |
| Políticas de segurança | *Cumpre e possui compromisso com políticas de segurança para seus colaboradores e parceiros.* |
| Capacidade Técnica | Domínio do conhecimento | *Existe um processo de treinamento continuo via Universidade Corporativa, Documentação Técnica; Documentação Funcional. Processos de negócios definidos certificados.* |
| Especialização dos consultores | *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.* |
| Capacidade de implantação | *Tem capacidade em implementação do software; existe reputação que seus consultores possuem facilidade de comunicação; profissionalismo; habilidade de identificar necessidades; capacidade de solucionar problemas de qualidade do software.* |
| Experiência | *Possui experiência em implementação do software no segmento do adquirente.* |
| Entrega | *Tem reputação na entrega do software com qualidade e desempenho aceitáveis.* |
| Desempenho de produção | *Possui velocidade de desenvolvimento dos produtos de software; com compromisso para com o software evidenciado pelas atualizações em tempo adequado, em respostas as 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.* |
| Localização geográfica | *Fornece serviços para vários países (abrangência geográfica).* |
| Inovação | Capacidade de P&D - Pesquisa e Desenvolvimento | *Realiza investimentos em pesquisa e desenvolvimento -P&D, possui reputação com habilidade e experiência comprovadas em P&D.* |
| Capacidade tecnológica | *Possui reputação referente ao nível tecnológico, ditando ou acompanhando tendências do mercado, fornecendo novas tecnologias.* |
| Tempo de prototipagem | *Possui reputação de agilidade no tempo necessário para lançamento de protótipos tecnológicos de acordo com tendências do mercado.* |
| Suporte da Engenharia e Treinamento | *Fornece suporte pesquisando, desenvolvendo e treinando, tecnologias novas, específicas e personalizadas à empresa adquirente.* |
| Relacionamento pós-venda | Suporte no desenvolvimento estrutural de produto | *Provê serviços de desenvolvimento das interfaces e integrações.* |
| Suporte no desenvolvimento na engenharia do processo | *Provê serviços de consultoria na fase de desenho das interfaces e integrações.* |
| Agilidade do serviço | *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).* |
| Suporte e serviço | *Proporciona suporte técnico, treinamento, consultoria, manutenção, adequados à realidade do negócio do adquirente.* |
| Construção de relacionamento | *Proporciona crescimento conjunto através do bom relacionamento com usuários da empresa adquirente, ancorados na comunicação eficaz sem interferências idiomáticas específicas de localidades.* |

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.

Tabela – Categorias Intermediárias dos critérios propostos.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Critérios Finais*** | ***Critérios Intermediários*** | ***Descrição*** |
| ***SOFTWARE*** | *Adequação Funcional* | *Grau ou nível em que um produto ou sistema fornece funções que correspondam às necessidades explícitas e implícitas quando usado sob condições especificadas.* |
| *Eficiência do desempenho* | *Grau ou nível de desempenho do software em relação à quantidade de recursos utilizados sob condições estabelecidas.* |
| *Compatibilidade* | *Grau em que um produto, sistema ou componente pode trocar informações com outros produtos, sistemas ou componentes, e / ou realizar suas funções necessárias, ao compartilhar o mesmo ambiente de hardware ou software.* |
| *Usabilidade* | *Grau em que um produto ou sistema pode ser usado por usuários específicos para atingir metas especificadas com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso especificado.* |
| *Confiabilidade* | *Grau em que um sistema, produto ou componente executa funções, em condições definidas especificado por um período de tempo especificado.* |
| *Segurança* | *Grau ao qual um produto ou sistema protege informações e dados, de modo que as pessoas ou outros produtos ou sistemas têm o grau de acesso de dados apropriado para os seus tipos e níveis de autorização.* |
| *Manutenabilidade* | *Grau de eficácia e eficiência com que um produto ou sistema pode ser modificado para melhorar, corrigir ou adaptá-lo às mudanças no meio ambiente, e em requisitos.* |
| *Portabilidade* | *Grau de eficácia e eficiência com que um sistema, o produto ou componente pode ser transferida de um hardware, software ou outro ambiente operacional ou para outro uso.* |
| ***ADQUIRENTE*** | *Fatores Externos* | *Fatores que escapam ao controle ou poder de influência da gestão da organização adquirente.* |
| *Fatores Internos* | *Fatores que estão sob o controle ou poder de influência da gestão da organização adquirente.* |
| ***CONTRATO*** | *Financeiro* | *Métricas, indicadores, e critérios financeiros constante na proposta de aquisição do software.* |
| *Restrições legais* | *Leis que interferem diretamente na aquisição e utilização do software; cláusulas contratuais.* |
| *Projeto* | *Métricas, indicadores, e critérios relacionados ao projeto de implantação constantes na proposta / contrato de aquisição do software, e também, externalidades que impactem no projeto.* |
| *Treinamento* | *Métricas, indicadores, e critérios relacionados ao treinamento para utilização do software constantes na proposta / contrato de aquisição do software.* |
| *Suporte* | *Métricas, indicadores, e critérios relacionados ao suporte de manutenção do software constantes na proposta / contrato de aquisição do software.* |
| ***FORNECEDOR*** | Perspectiva Negócios | *Métricas, indicadores, e critérios sob a perspectivas dos negócios, posicionamento da marca.* |
| Perspetiva Capacidade Técnica | *Métricas, indicadores, e critérios sob a perspectiva da capacidade e desempenho técnico do fornecedor.* |
| Perspectiva da Inovação | *Métricas, indicadores, e critérios sob a perspectiva da capacidade de pesquisa e desenvolvimento do produto.* |
| Perspectiva do relacionamento pós-venda | *Métricas, indicadores, e critérios sob a perspectiva do relacionamento de qualidade entre adquirente e fornecedor, nos serviços prestados por ele, pós implantação do software.* |

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 forma de avaliação, isto é, a metodologia a ser adotada. Porém, existem outros critérios a serem consideradas no processo de aquisição de software, identificados na revisão da literatura, evidenciando que não basta analisar apenas as características ou qualidade do software.

Tabela – Categorias Finais com os critérios propostos.

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

Fonte: Elaborado pelo autor.

.

# PROPOSTA DE CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DE TECNOLOGIAS DE EAI

Foram analisadas as Tabela 71 a 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 frequência com que os mesmos apareceram na revisão bibliográfica, com uma segunda validação com artigos da revisão que versavam exclusivamente sobre seleção de software, quer seja ERP, ou qualquer outro sistema de informação empresarial.

Os resultados mostram alguns critérios apresentados expressam necessidades do usuário que podem variar e requerer diferentes critérios de avaliação em cenários distintos, ou com outro tipo de sistema de informação (software). Logo, deve-se assegurar que todos os critérios necessários estejam presentes na análise e os critérios desnecessários sejam excluídos.

Segundo Torres et al. (2009)

“Os critérios permitem a avaliação das alternativas de forma a verificar que 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 nestes 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 deste trabalho, além da junção dos subcritérios semelhantes.

A Figura 9 fornece um conjunto de 4 critérios (Fornecedor, Software, Contrato e Adquirente), analisados por meio da análise categorial, ou seja, agrupamento dos critérios em categoriais.

Figura - Critérios para 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.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Critérios Finais*** | ***Critérios Intermediários*** | ***Critérios Iniciais*** |
| ***SOFTWARE*** | *Adequação Funcional* | *Completude funcional* |
| *Exatidão funcional* |
| *Adequação funcional* |
| *Eficiência do desempenho* | *Utilização do tempo* |
| *Utilização de recursos* |
| *Capacidade* |
| *Compatibilidade* | *Co-existência* |
| *Interoperabilidade* |
| *Usabilidade* | *Reconhecibilidade* |
| *Apreensibilidade* |
| *Operacionalidade* |
| *Proteção do Erro do Usuário* |
| *Estética da interface do Usuário ou Atratividade* |
| *Acessibilidade* |
| *Confiabilidade* | *Maturidade* |
| *Disponibilidade* |
| *Tolerância a falhas* |
| *Capacidade de recuperação* |
| *Segurança* | *Confidencialidade* |
| *Integridade* |
| *Não-repúdio* |
| *Prestação de contas* |
| *Autenticidade* |
| *Manutenabilidade* | *Modularidade* |
| *Reutilização* |
| *Analisabilidade* |
| *Modificabilidade* |
| *Testabilidade* |
| *Portabilidade* | *Adaptabilidade* |
| *Instalabilidade* |
| *Substituinabilidade* |
| ***ADQUIRENTE*** | *Fatores Externos* | *Oportunidades* |
| *Riscos* |
| *Fatores Internos* | *Forças ou benefícios* |
| *Fraquezas ou custos* |
| ***CONTRATO*** | *Financeiro* | *Prazo pagamento* |
| *Forma pagamento* |
| *Custo de aquisição* |
| *Custo de treinamento* |
| *Custo de consultoria* |
| *Custo de suporte* |
| *Custo total* |
| *Restrições legais* | *Acordos de licenciamento, isos, normas, frameworks.* |
| *Projeto* | *Escopo* |
| *Tempo* |
| Referências |
| *Número de consultores envolvidos* |
| *Técnicas / metodologias empregadas* |
| *Forma de gestão de documentação do projeto* |
| *Equipe do projeto* |
| *Atribuições de responsabilidades* |
| *Alocação de recursos* |
| *Treinamento* | *Quantidade de horas presencial* |
| *Quantidade de horas e-learning* |
| *Metodos* |
| *Suporte* | *SLA (Acordo de nível de serviço)* |
| ***FORNECEDOR*** | Perspectiva Negócios | Market Share |
| Posição no mercado |
| Capacidade financeira |
| Condição financeira |
| Visão |
| Gestão |
| Políticas ambientais |
| Políticas de segurança |
| Perspetiva Capacidade Técnica | Domínio do conhecimento |
| Especialização dos consultores |
| Capacidade de implantação |
| Experiência |
| Entrega |
| Desempenho de produção |
| Localização geográfica |
| Perspectiva da Inovação | Capacidade de P&D - Pesquisa e Desenvolvimento |
| Capacidade tecnológica |
| Tempo de prototipagem |
| Suporte da Engenharia e Treinamento |
| Perspectiva do relacionamento pós-venda | 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.

# CONCLUSOES E SUGESTÕES DE NOVAS PESQUISAS

Neste estudo foi discutida a integração de três conceitos, ERP, EAI e MCDA apresentado 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).

A questão de pesquisa sobre a existência de critérios para seleção das Tecnologias de Enterprise Application Integration – EAI na pesquisa documental e na literatura técnica, foi respondido na revisão da literatura que não encontrou nenhum estudo específico sobre o tema. Nos estudos que trataram sobre EAI, os critérios não eram voltados para seleção de tecnologias.

A questão de pesquisa sobre a adequação dos critérios usados na seleção de outros sistemas de informação para a escolha de tecnologias EAI, foi respondido na revisão da literatura que evidenciou a similaridade de critérios, principalmente os empregados na norma ISO/IEC 25010:2011.

A formulação da questão que trata a existência de metodologias de avaliação mais adequadas à seleção de SI, foi respondida na consolidação dos dados da literatura científica que evidenciou ser o método AHP o mais empregado para esse tipo de avaliação.

De igual modo, foi respondido na consolidação dos resultados da literatura científica a questão de pesquisa sobre as fases do processo de avaliação (seleção/aquisição, concepção, desenvolvimento, implantação, manutenção) em que o método foi empregado, evidenciando importância relativa da fase de aquisição.

Foi respondida à questão de pesquisa sobre a exitência de especificação técnica ou norma técnica que direcione aos critérios de seleção para avaliação de software, na revisão da literatura na seção que trata da norma ISO/IEC 25010:2011.

Da mesma forma, que foi respondida a questão sobre a existência de especificação técnica ou norma técnica que direcione o processo de aquisição de software, com o Guia de Aquisição - MPS.BR - Melhoria de Processo do Software Brasileiro SOFTEX (2013) baseado na ISO/IEC 12207:2008, no capítulo da revisão de literatura.

Nas discussões dos resultados, foi respondida à questão de pesquisa evidenciando que os critérios levantados na pesquisa bibliográfica e documental estão adequados ao processo de aquisição de sistemas de informação.

Os objetivos estabelecidos foram: Identificar na literatura científica e nas normas técnicas sobre critérios para seleção de software, quais os criterios de seleção para aquisição de tecnologias de EAI; categorizar segundo critério a ser definido no capítulo método de pesquisa os critérios mais frequentes presentes tanto na literatura cientifica, tecnica ou empresarial.

Foram alcançados os objetivos propostos, sendo objetivamente evidenciado na seção categorias de análise do capítulo IV, 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 caterorias de critérios identificadas, sendo elas: Inicial, Intermediária e Final. O resultado alcançado neste 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 cientifica e técnica, foi suficiente para responder 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 seleção de tecnologias usadas na integração de sistemas.

Com base na análise de conteúdo concluiu-se que estudos sobre critérios para seleção de tecnologias de EAI ainda existem lacunas a serem estudados. Não foram observadas 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 escolha da tecnologia de EAI.

Foram selecionados 58 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.

Como trabalhos futuros pretende-se aumentar a revisão sistemática da literatura pesquisando em outros motores de busca, principalmente em motores da área das ciências das decisões e inserir novas palavras-chave como: "fatores críticos de sucesso", " Critical Success Factors" e " criteria for software selection", "software evaluation", "software system evaluation".

Estudos adicionais 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.

Outra proposta é elabora estudos de caso que façam a combinação dessas metodologias para validar se os resultados são os mesmos obtidos com apenas um dos métodos. Essa metodologia hibrida 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.

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**SAP Brasil, , 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.; DE SOUZA, G. G. 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.

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.

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 TPOSIS 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.

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

JÖRGEN HANSON; OHLSSON, J.; ERTAN, N.; JOHANNESSON, P.; WERNMO, S. P2PIE: A NEW ENTERPRISE APPLICATION INTEGRATION SOLUTION. 2015.

JR, M.; DE, A.; PEREZ, G.; LEX, S.; JR, M.; DE, A.; 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.

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

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.

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.

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.

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. Evaluation of the importance of criteria for the selection of Integrated Management Systems (ERP) for use in civil construction companies. **Gestao e Producao**, v. 20, n. 2, p. 337–356, 2013a.

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. 2013b.

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. **Supply Chain Risk Management**, 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, fev. 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 Theorical 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.

ÖZDEMIR, 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.

PARTHASARATHY, S.; SHARMA, 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.

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

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/?IsisScript=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.

SILVA, J. R. D. M.; ÁVILA, L. A. C. D. 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**, 2009. 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

# Metalinguagem por base de indexação – Criterios e EAI

|  |  |
| --- | --- |
| **BASE** | **Scopus** |
| **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** | **Web of Science** |
| **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"))* |

# Metalinguagem para cada base de indexação de periódicos

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **BASE** | **BUSCA** | **METALINGUAGEM** |
| Scielo | 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") |
| Scielo | 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") |
| Scielo | 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 Corporativas") |
| Scielo | 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") |
| Scielo | BORDA e EAI | (BORDA) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial") |
| Scielo | 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") |
| Scielo | CONDORCET e EAI | (CONDORCET) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial") |
| Scielo | 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") |
| Scielo | COPELAND e EAI | (COPELAND) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial") |
| Scielo | 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") |
| Scielo | ELECTRE e EAI | (ELECTRE) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial") |
| Scielo | 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") |
| Scielo | PROMETHEE e EAI | (PROMETHEE) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial") |
| Scielo | 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") |
| Scielo | REGIME e EAI | (REGIME) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial") |
| Scielo | 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") |
| Scielo | MACBETH e EAI | (MACBETH) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial") |
| Scielo | 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") |
| Scielo | TOMASO e EAI | (TOMASO) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial") |
| Scielo | 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") |
| Scielo | ZAPROS e EAI | (ZAPROS) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial") |
| Scielo | 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") |
| Scielo | THOR e EAI | (THOR) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial") |
| Scielo | 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") |
| Scielo | TODIM e EAI | (TODIM) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial") |
| Scielo | 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") |
| Scielo | VIKOR e EAI | (VIKOR) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial") |
| Scielo | 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") |
| Scielo | TOPSIS e EAI | (TOPSIS) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial") |
| Scielo | 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") |
| Scielo | VIP ANALYSIS e EAI | ("VIP ANALYSIS") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial") |
| Scielo | 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") |
| Scielo | VDA e EAI | (VDA OR "Verbal DEcision Analysis") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial") |
| Scielo | 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") |
| Scielo | MAUT e EAI | (MAUT OR "Multiattribute Utility Theory") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial") |
| Scielo | 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") |
| Scielo | 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") |
| Scielo | 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") |
| Scielo | ANP e EAI | (ANP OR "Analytic Network Process") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial") |
| Scielo | 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") |
| Scielo | AHP e EAI | (AHP OR "Analytic Hierarchy Process") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial") |
| Scielo | ERP e EAI | (ERP OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas") |
| Scopus | 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")) |
| Scopus | 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")) |
| Scopus | 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")) |
| Scopus | BORDA ERP | ((BORDA) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")) |
| Scopus | BORDA e EAI | ((BORDA) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")) |
| Scopus | CONDORCET ERP | ((CONDORCET) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")) |
| Scopus | CONDORCET e EAI | ((CONDORCET) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")) |
| Scopus | COPELAND ERP | ((COPELAND) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")) |
| Scopus | COPELAND e EAI | ((COPELAND) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")) |
| Scopus | ELECTRE ERP | ((ELECTRE) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")) |
| Scopus | ELECTRE e EAI | ((ELECTRE) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")) |
| Scopus | PROMETHEE ERP | ((PROMETHEE) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")) |
| Scopus | PROMETHEE e EAI | ((PROMETHEE) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")) |
| Scopus | REGIME e ERP | ((REGIME) AND (ERP OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")) |
| Scopus | REGIME e EAI | ((REGIME) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")) |
| Scopus | MACBETH ERP | ((MACBETH) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")) |
| Scopus | MACBETH e EAI | ((MACBETH) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")) |
| Scopus | TOMASO ERP | ((TOMASO) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")) |
| Scopus | TOMASO e EAI | ((TOMASO) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")) |
| Scopus | ZAPROS ERP | ((ZAPROS) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")) |
| Scopus | ZAPROS e EAI | ((ZAPROS) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")) |
| Scopus | THOR e ERP | ((THOR) AND (ERP OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")) |
| Scopus | THOR e EAI | ((THOR) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")) |
| Scopus | TODIM ERP | ((TODIM) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")) |
| Scopus | TODIM e EAI | ((TODIM) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")) |
| Scopus | VIKOR e ERP | ((VIKOR) AND (ERP OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")) |
| Scopus | VIKOR e EAI | ((VIKOR) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")) |
| Scopus | TOPSIS e ERP | ((TOPSIS) AND (ERP OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")) |
| Scopus | TOPSIS e EAI | ((TOPSIS) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")) |
| Scopus | 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")) |
| Scopus | VIP ANALYSIS e EAI | (("VIP ANALYSIS") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")) |
| Scopus | 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")) |
| Scopus | VDA e EAI | ((VDA OR "Verbal DEcision Analysis") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")) |
| Scopus | 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")) |
| Scopus | MAUT e EAI | ((MAUT OR "Multiattribute Utility Theory") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")) |
| Scopus | 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")) |
| Scopus | 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")) |
| Scopus | 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")) |
| Scopus | ANP e EAI | ((ANP OR "Analytic Network Process") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")) |
| Scopus | 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")) |
| Scopus | AHP e EAI | ((AHP OR "Analytic Hierarchy Process") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")) |
| Scopus | ERP e EAI | ((ERP OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão") AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas")) |
| Web of Science | 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")) |
| Web of Science | 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")) |
| Web of Science | 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")) |
| Web of Science | BORDA ERP | ((BORDA) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")) |
| Web of Science | BORDA e EAI | ((BORDA) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")) |
| Web of Science | CONDORCET ERP | ((CONDORCET) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")) |
| Web of Science | CONDORCET e EAI | ((CONDORCET) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")) |
| Web of Science | COPELAND ERP | ((COPELAND) AND (ERP OR SIG OR SIGE OR "Enterprise Resource Planning" OR "Sistemas Integrados de Gestão" OR "Sistemas Integrados de Gestão Empresarial")) |
| Web of Science | COPELAND e EAI | ((COPELAND) AND (EAI OR "Enterprise Application Integration" OR "Integração de Aplicações Corporativas" OR "Integração de Aplicações Empresarial")) |
| Web of Science | 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 Empresarial")) |
| 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 Empresarial")) |
| 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 Empresarial")) |
| 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 Empresarial")) |
| 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")) |

# Quantidade artigos por base de indexação de periódicos e por busca

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **BASE** | **BUSCA** | **Qtde Total** | **Qtde Artigos** |
| Scielo | MCDA e ERP e EAI | 0 | 0 |
| Scielo | MCDA e ERP | 1 | 1 |
| Scielo | MCDA e EAI | 0 | 0 |
| Scielo | BORDA e ERP | 3 | 3 |
| Scielo | BORDA e EAI | 0 | 0 |
| Scielo | CONDORCET e ERP | 0 | 0 |
| Scielo | CONDORCET e EAI | 0 | 0 |
| Scielo | COPELAND e ERP | 0 | 0 |
| Scielo | COPELAND e EAI | 0 | 0 |
| Scielo | ELECTRE e ERP | 0 | 0 |
| Scielo | ELECTRE e EAI | 0 | 0 |
| Scielo | PROMETHEE e ERP | 0 | 0 |
| Scielo | PROMETHEE e EAI | 0 | 0 |
| Scielo | REGIME e ERP | 1 | 1 |
| Scielo | REGIME e EAI | 0 | 0 |
| Scielo | MACBETH e ERP | 0 | 0 |
| Scielo | MACBETH e EAI | 0 | 0 |
| Scielo | TOMASO e ERP | 0 | 0 |
| Scielo | TOMASO e EAI | 0 | 0 |
| Scielo | ZAPROS e ERP | 0 | 0 |
| Scielo | ZAPROS e EAI | 0 | 0 |
| Scielo | THOR e ERP | 0 | 0 |
| Scielo | THOR e EAI | 0 | 0 |
| Scielo | TODIM e ERP | 0 | 0 |
| Scielo | TODIM e EAI | 0 | 0 |
| Scielo | VIKOR e ERP | 0 | 0 |
| Scielo | VIKOR e EAI | 0 | 0 |
| Scielo | TOPSIS e ERP | 0 | 0 |
| Scielo | TOPSIS e EAI | 0 | 0 |
| Scielo | VIP ANALYSIS e ERP | 0 | 0 |
| Scielo | VIP ANALYSIS e EAI | 0 | 0 |
| Scielo | VDA e ERP | 0 | 0 |
| Scielo | VDA e EAI | 0 | 0 |
| Scielo | MAUT e ERP | 0 | 0 |
| Scielo | MAUT e EAI | 0 | 0 |
| Scielo | SMART e ERP | 0 | 0 |
| Scielo | SMART e EAI | 0 | 0 |
| Scielo | ANP e ERP | 1 | 1 |
| Scielo | ANP e EAI | 0 | 0 |
| Scielo | AHP e ERP | 6 | 6 |
| Scielo | AHP e EAI | 0 | 0 |
| Scielo | ERP e EAI | 0 | 0 |
| Scopus | MCDA e ERP e EAI | 0 | 0 |
| Scopus | MCDA e ERP | 58 | 34 |
| Scopus | MCDA e EAI | 1 | 1 |
| Scopus | BORDA ERP | 0 | 0 |
| Scopus | BORDA e EAI | 0 | 0 |
| Scopus | CONDORCET ERP | 0 | 0 |
| Scopus | CONDORCET e EAI | 0 | 0 |
| Scopus | COPELAND ERP | 0 | 0 |
| Scopus | COPELAND e EAI | 0 | 0 |
| Scopus | ELECTRE ERP | 2 | 1 |
| Scopus | ELECTRE e EAI | 0 | 0 |
| Scopus | PROMETHEE ERP | 2 | 1 |
| Scopus | PROMETHEE e EAI | 0 | 0 |
| Scopus | REGIME e ERP | 61 | 52 |
| Scopus | REGIME e EAI | 2 | 2 |
| Scopus | MACBETH e ERP | 4 | 2 |
| Scopus | MACBETH e EAI | 0 | 0 |
| Scopus | TOMASO ERP | 0 | 0 |
| Scopus | TOMASO e EAI | 0 | 0 |
| Scopus | ZAPROS ERP | 0 | 0 |
| Scopus | ZAPROS e EAI | 0 | 0 |
| Scopus | THOR e ERP | 0 | 0 |
| Scopus | THOR e EAI | 0 | 0 |
| Scopus | TODIM ERP | 1 | 1 |
| Scopus | TODIM e EAI | 0 | 0 |
| Scopus | VIKOR e ERP | 3 | 3 |
| Scopus | VIKOR e EAI | 0 | 0 |
| Scopus | TOPSIS e ERP | 15 | 9 |
| Scopus | TOPSIS e EAI | 0 | 0 |
| Scopus | VIP ANALYSIS e ERP | 0 | 0 |
| Scopus | VIP ANALYSIS e EAI | 0 | 0 |
| Scopus | VDA e ERP | 0 | 0 |
| Scopus | VDA e EAI | 0 | 0 |
| Scopus | MAUT e ERP | 0 | 0 |
| Scopus | MAUT e EAI | 0 | 0 |
| Scopus | SMART e ERP | 183 | 42 |
| Scopus | SMART e EAI | 10 | 3 |
| Scopus | ANP e ERP | 44 | 26 |
| Scopus | ANP e EAI | 1 | 1 |
| Scopus | AHP e ERP | 118 | 58 |
| Scopus | AHP e EAI | 3 | 2 |
| Scopus | ERP e EAI | 161 | 63 |
| Web of Science | MCDA e ERP e EAI | 0 | 0 |
| Web of Science | MCDA e ERP | 36 | 22 |
| Web of Science | MCDA e EAI | 1 | 1 |
| Web of Science | BORDA ERP | 2 | 2 |
| Web of Science | BORDA e EAI | 0 | 0 |
| Web of Science | CONDORCET ERP | 0 | 0 |
| Web of Science | CONDORCET e EAI | 0 | 0 |
| Web of Science | COPELAND ERP | 0 | 0 |
| Web of Science | COPELAND e EAI | 0 | 0 |
| Web of Science | ELECTRE ERP | 1 | 0 |
| Web of Science | ELECTRE e EAI | 0 | 0 |
| Web of Science | PROMETHEE ERP | 3 | 2 |
| Web of Science | PROMETHEE e EAI | 0 | 0 |
| Web of Science | REGIME e ERP | 39 | 39 |
| Web of Science | REGIME e EAI | 1 | 1 |
| Web of Science | MACBETH ERP | 2 | 1 |
| Web of Science | MACBETH e EAI | 0 | 0 |
| Web of Science | TOMASO ERP | 0 | 0 |
| Web of Science | TOMASO e EAI | 0 | 0 |
| Web of Science | ZAPROS ERP | 0 | 0 |
| Web of Science | ZAPROS e EAI | 0 | 0 |
| Web of Science | THOR e ERP | 0 | 0 |
| Web of Science | THOR e EAI | 0 | 0 |
| Web of Science | TODIM ERP | 0 | 0 |
| Web of Science | TODIM e EAI | 0 | 0 |
| Web of Science | VIKOR e ERP | 3 | 3 |
| Web of Science | VIKOR e EAI | 0 | 0 |
| Web of Science | TOPSIS e ERP | 10 | 7 |
| Web of Science | TOPSIS e EAI | 0 | 0 |
| Web of Science | VIP ANALYSIS e ERP | 0 | 0 |
| Web of Science | VIP ANALYSIS e EAI | 0 | 0 |
| Web of Science | VDA e ERP | 0 | 0 |
| Web of Science | VDA e EAI | 0 | 0 |
| Web of Science | MAUT e ERP | 0 | 0 |
| Web of Science | MAUT e EAI | 0 | 0 |
| Web of Science | SMART e ERP | 89 | 16 |
| Web of Science | SMART e EAI | 10 | 1 |
| Web of Science | ANP e ERP | 31 | 23 |
| Web of Science | ANP e EAI | 1 | 1 |
| Web of Science | AHP e ERP | 89 | 54 |
| Web of Science | AHP e EAI | 1 | 1 |
| Web of Science | ERP e EAI | 79 | 28 |
| Scopus | **Total Scopus** | **669** | **301** |
| Web of Science | **Total Web of Science** | **398** | **202** |
| Scielo | **Total Scielo** | **12** | **12** |
|  | **Total Geral** | **1079** | **515** |

# Artigos excluídos em desalinho com o tema da pesquisa

|  |
| --- |
| A meta-analysis of the validity of the employee attitude inventory theft scales |
| An epidemiological appraisal instrument - A tool for evaluation of epidemiological studies |
| Anaphylaxis in the prehospital setting |
| Asymptomatic Carotid Disease-A New Tool for Assessing Neurological Risk |
| Co-occurrence of alcohol use disorder and behavioral addictions: Relevance of impulsivity and craving |
| Evaluation of drug stability data by analog-hybrid computer: application to lorazepam |
| Identification of potential ecotourism sites in West District, Sikkim using geospatial tools |
| Infertile women with and without endometriosis - A case control study of luteal phase and other infertility conditions |
| Influence of plasmatic lipids on the hemorheological profile in healthy adults |
| Mapping 28 erythrocyte antigen, plasma protein and enzyme polymorphisms using an efficient genomic scan of the porcine genome |
| Scanning electron microscopy of oral epithelial cells Part II. Potentially malignant lesions (A computer-assisted study) |
| Syndromic classification of patients with typical absence seizures |
| The psychological and social condition of hypertensives resistant to pharmacological treatment |
| Validation of the exercise addiction inventory in a Danish sport context |

# Artigos excluídos por estar desalinhados com o tema da pesquisa

|  |
| --- |
| Platform selection for complex systems: Building automation systems |
| Selection of the best consultant for SAP ERP project using combined AHP-IBA approach |
| Site selection for managed aquifer recharge using fuzzy rules: Integrating geographical information system (GIS) tools and multi-criteria decision making |
| The sustainability spectrum and the sciences of sustainability |
| A fuzzy-logic-based decision-making approach for new product development |
| R&D project selection using the analytic network process |
| Analysis of teachers’ task and extra-role performance under different autonomy regimes |
| Multi-objective optimal speed for expressways |
| Accounting decoupled: A case study of accounting regime change in a Malaysian company |
| Critical Success Factors (CSFs) for private sector involvement in wastewater management: the Willunga Pipeline case study |
| From government to governance for biodiversity: The perspective of Central and Eastern European transition countries |
| Interplay of actors, scales, frameworks and regimes in the governance of biodiversity |
| Where can social learning be improved in international river basin management in Europe? |
| Regulating the use of genetic resources - Between international authorities |
| Environmental taxation in the natural resource extraction sector: Is it a good idea? |
| Sustainable development 'outside' the European Union: What role for impact assessment? |
| The German wind energy lobby: How to promote costly technological change successfully |
| Emission trading regimes and incentives to participate in international climate agreements |
| Equal emissions per capita over time - A proposal to combine responsibility and equity of rights for post-2012 GHG emission entitlement allocation |
| Environmental management systems and company performance: Assessing the case for extending risk-based regulation |
| New Zealand fisheries management: Changes in property rights structure and implications for sustainability |
| Can policy learning really improve implementation? Evidence from Irish responses to the water framework directive |
| Classification of emissions trading scheme design characteristics |
| The RP method: A new tool for the iterative solution of the linear Schrödinger equation |
| Sustainable development: An evolutionary economic approach |
| GM crops, biodiversity and the European agri-environment: Regulatory regime lacunae and revision |
| Sustainable development in industrial countries: Environmental indicators and targets as core elements of national action plans - The German case |
| Working memory in temporal lobe epilepsy: An event-related potential study |
| Electronic toll collection |
| Event-related potentials in the retina and optic tectum of fish |
| The social costs of the International Monetary Fund's adjustment programs for poverty: the case of health care development in Ghana |
| Computer simulation of fracture spreading in a visco-elastic solid |
| Quantitative vulnerability assessment of cyber security for distribution automation systems |
| Telescope Array Radar (TARA) observatory for Ultra-High Energy Cosmic Rays |
| The Internet of Things: Connecting the unconnected |
| Measurement and analysis for power quality using compressed sensing |
| Agent-based Gateway Operating System for RFID-enabled ubiquitous manufacturing enterprise |
| Improve your operation with ERP |
| Controlling a rehabilitation robot with brain-machine interface: An approach based on independent component analysis and multiple kernel learning |
| Object oriented solution for industrial ERP using design patterns in.Net |
| Smarter consolidation into Hadoop platforms |
| Assessing critical success factors for military decision support |
| Smart pharmacy" master blends integrated supply chains with patient care to uphold regulatory compliances." |
| Smart home interoperability: The DomoEsi project approach |
| Optimising mobile phone self-location estimates by introducing beacon characteristics to the algorithm |
| ERP software: New ways to find your data, lower-cost entry for small plants |
| Lean automation |
| Smart devices in a training home for people with Down's syndrome: Case study of Casa satellite"" |
| Business software sector targets process market |
| Controlling change |
| Data hub gets global bearings group rolling |
| The viable systems model applied to a smart network: The case of the UK electricity market |
| IT direction in Thailand: Cultivating an E-society |
| Control room revolution |
| Pervasive computing: A computer in every pot |
| Shaping up the wet end |
| Getting the best out of what you've got |
| Maintenance gets smart |
| Integrated information management system: Turning knowledge into profit |
| Controllable misaligned journal bearings, lubricated with smart fluids |
| INNOVATIVE MICROWAVE DESIGN LEADS TO SMART, SMALL EW SYSTEMS. |
| The future-oriented grid-smart grid |
| Integrating information and knowledge with software agents |
| How to selectthe optimal public relations agency forhigh-tech industry: Ananalytic network processapproach |
| Atrial natriuretic peptide has dose-dependent, autonomically mediated effects on atrial refractoriness and repolarization in anesthetized dogs |
| Usage of computers by managers and doctors in pharmaceutical industries |
| Finding the best location for pumping stations in the Galovica drainage area of Serbia: The AHP approach for sustainable development |
| Model-based evaluation system of enterprise |
| Evaluating componentized enterprise information technologies: A multiattribute modeling approach |
| Identification of potential ecotourism sites in West District, Sikkim using geospatial tools |
| SG: A structure based Web Services matching framework |
| An ideal standard for Ideal Standard |
| A collaborative engine for enterprise application integration |
| An adaptive architecture for secure message oriented middleware |
| Security in e-business and beyond: A case study reflecting current situations and future trends |
| An XML implementation process model for enterprise applications |
| Process mining: A research agenda |
| Plant design and construction - Infrastructure and systems |
| Exchange build-outs: Hype or hope? |
| Integration goes B2B |
| Project management: Train the managers |
| Planning & execution |
| Execution and the enterprise |
| Neural sources of visual working memory maintenance in human parietal and ventral extrastriate visual cortex |
| Prioritizing Local Agenda 21 Programmes using Analytic Network Process: A Spanish Case Study |
| A Comprehensive Framework Approach using Content, Context, Process Views to Combine Methods from Operations Research for IT Assessments |
| A Study on the Process Design of Advanced Planning & Scheduling for Transformer Operation Improvement |
| Análise de decisão multicritério na localização de usinas termoelétricas utilizando SIG |
| A new collaborative system framework based on a multiple perspective approach: InteliTeam |
| Environmental impact assessment based on group decision-making methods in mining projects |
| LANDSCAPE COMPOSITION AND CONFIGURATION OF JACARE STREAM SUB-BASIN, TAQUARI VALLEY, RS, WITH EMPHASIS ON THE FOREST AREAS |
| Equity in REDD plus : Varying logics in Tanzania |
| Promoting Community Renewable Energy in a Corporate Energy World |
| Keeping sustainable innovation on a leash? Exploring incumbents' institutional strategies |
| Participatory Forest Management: The experience of foreign-funded programmes in the Kyrgyz Republic |
| Pakistan's Flood Challenges: An assessment through the lens of learning and adaptive governance |
| Viable Alternatives for Large-Scale Unsustainable Projects in Developing Countries: The case of the Kumtor gold mine in Kyrgyzstan |
| Climate Change Agenda at Subnational Level in Mexico: Policy coordination or policy competition? |
| Is environmental sustainability influenced by socioeconomic and sociopolitical factors? cross-country empirical evidence |
| The Challenge of Environmental Governance In The Network Society: The Case of The Baltic Sea |
| Partnerships and Sustainable Development: the Lessons Learned from International Biodiversity Governance |
| The Role of Technology in Policy Dynamics: The Case of Desalination in Israel |
| A randomized controlled trial of olanzapine improving memory deficits in Han Chinese patients with first-episode schizophrenia |
| Conservation partnerships and biodiversity governance: fulfilling governance functions through interaction |
| Are you Talking to us? How Subnational Governments Respond to Global Sustainable Development Governance |
| Soil Conservation in Transition Countries: the Role of Institutions |
| Cognitive-Behavioral Therapy for Body Dysmorphic Disorder: A Comparative Investigation |
| The effect of cognitive training on recall range and speed of information processing in the working memory of dyslexic and skilled readers |
| Adaptive Water Management and Policy Learning in a Changing Climate: a Formal Comparative Analysis of Eight Water Management Regimes in Europe, Africa and Asia |
| Sustainable Development Paths: Investigating the Roots of Local Policy Responses to Climate Change |
| Examining nonlinear dynamics of exchange rates and forecasting performance based on the exchange rate parity of four Asian economies |
| RECURRENCE-BASED ESTIMATION OF TIME-DISTORTION FUNCTIONS FOR ERP WAVEFORM RECONSTRUCTION |
| Certified Emission Reductions Weights for Improved CDM Projects |
| A Socio-metabolic Transition towards Sustainability? Challenges for Another Great Transformation |
| Sustainable Development Policy: Goals, Targets and Political Cycles |
| Determinants of the Adoption of Sustainability Assurance Statements: An International Investigation |
| A multi-level model-driven regime for value-added tax compliance in ERP systems |
| Post local forms of repair: The (extended) situation of virtualised technical support |
| Corporate Greening and Changing Regulatory Regimes: the UK Water Industry |
| National Culture, Regulation and Country Interaction Effects on the Association of Environmental Management Systems with Environmentally Beneficial Innovation |
| Public Policy and Corporate Environmental Behaviour: a Broader View |
| The contribution of six developing countries' industry to sustainable development |
| Extreme-right parties in Eastern Europe |
| On spectra of ionospheric conductivity variations during a heating experiment |
| Influence of preload of working memory on components of evoked potentials during encoding of sequentially presented letter sequences |
| Valuing habitat regime models for the red-cockaded woodpecker in Mississippi |
| Development of an indicator model and ranking of sustainable revitalization alternatives of derelict property: A Lithuanian case study |
| Enterprise systems: are we ready for future sustainable cities |
| Telescope Array Radar (TARA) observatory for Ultra-High Energy Cosmic Rays |
| Barriers to Resource Efficiency Innovations and Opportunities for Smart Regulations - the Case of Germany |
| Inhibitory control gains from higher-order cognitive strategy training |
| Diligence/Indolence Management Scheme Using WiFi Access Points |
| Study of Mobile App GUI Interface for SAP |
| RFID Application of Smart Grid for Asset Management |
| Influence of Rhenium as an Alloying Element on the Pitting Corrosion Behaviour of Cast TiNiRe Shape Memory Alloys - I |
| Smart Information System for Gachon University Gil Hospital |
| Combining RFID with ontologies to create smart objects |
| A Study on the FrameWork Construction of Mobile ERP System based on Smart-Phone |
| The fragile environments of inexpensive CD4+T-cell enumeration in the least developed countries: Strategies for accessible support |
| The application of temperature-sensitive hydrogels to textiles: A review of chinese and Japanese investigations |
| Understanding and using the capabilities of finite scheduling |
| Applications and extensions of quality function deployment |
| Atrial natriuretic peptide (ANP) suppresses acute atrial electrical remodeling in the canine rapid atrial stimulation model |
| Evaluation of enterprise information technologies: A decision model for high-level consideration of strategic and operational issues |
| Geometric Least Square Models for Deriving [0,1]-Valued Interval Weights from Interval Fuzzy Preference Relations Based on Multiplicative Transitivity |
| Identificação e priorização dos fatores críticos de sucesso na implantação de fábrica digital |
| Sustainability in the Turkish Retailing Industry |
| A Study on Operational Efficiency Measurement Using DEA in Small and Medium Companies Utilizing the ERP System: Focused on the Automobile Parts Industries |
| 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 |
| A comparative analysis of sustainable fishery development indicator systems in Australia and Canada |
| A unifying theory on the relationship between spike trains, EEG, and ERP based on the noise shaping/predictive neural coding hypothesis |
| A Framework for Service-oriented Architecture Adoption in e-Banking: the Case of Banks from a Transition and a Developed Economy |
| Investments in enterprise integration technology: An event study |
| Nexus between Perception, Environment and Fertility: A Study on Indigenous People in Bangladesh |
| A fit-gap analysis of e-business curricula and job demand in Taiwan and the US |
| Designing enterprise integration solutions: effectively |
| XMDR Hub Framework for Business Process Interoperability based on Store-Procedure |
| Modeling of B2B Mobile Commerce processes |
| Adoption of enterprise application software and firm performance |
| Distribution Channel Integration Strategy by Web-service System: Case-based Exploratory Study |
| Buyer-carts for B2B EC: The b-cart approach |
| 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 |

# Artigos excluídos pelo idioma

|  |  |
| --- | --- |
| An event composite matching approach based on the OBDD graphs | Chinese |
| Architecture and key technology for business process management | Chinese |
| BPM-based enterprise applications integration framework and its realization | Chinese |
| CIM-based information model for power grid enterprise asset management and its application | Chinese |
| Decision model based on FAHP for selection of enterprise core business systems | Chinese |
| Design and development of open ERP system based on Web services | Chinese |
| Equipment maintenance management system oriented to customer service | Chinese |
| ERP selection for manufacturing enterprises | Chinese |
| Integration of PDM/CAPP based on CORBA and XML | Chinese |
| Key technologies analysis of Web services composition | Chinese |
| Method of mass production of custom-tailor apparel in network age | Chinese |
| Research on enterprise application integration technology | Chinese |
| Research on PLM system framework and key technologies | Chinese |
| Research on QoS-based resource scheduling in manufacturing grid | Chinese |
| Research on security architecture and security technologies for collaborative commerce and design environment | Chinese |
| Solution on enterprise application integration based on web services | Chinese |
| Summary of research on intelligent sales and marketing of smart grid (3): Research vision of essential issues | Chinese |
| Technique for evaluating implementation capacity of manufacturing enterprise resource planning | Chinese |
| Two-phase optimization planning approach to substation locating and sizing | Chinese |
| Version coordination model supporting multiple applications integration | Chinese |
| Promoting regional planning dialogue through multi-criteria analysis and GIS: Improving the decision-making process | French |
| Strategies for coupling enterprise systems in hospitals | German |
| The Data-Warehouse as an Application Platform? - How to do Cost Accounting (not only) in the Health and Social Care Sector | German |

# 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 mediun 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 |

# Reclassificação dos critérios por seus significados

|  |  |
| --- | --- |
| **Criterio** | **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 |
| Design requirements | Design |
| Domain Knowledge | knowledge |
| Domain knowledge of the vendor | knowledge |
| ERP implementation Experience | Implementation Experience |
| ERP software support | Support |
| ERP system | Software |
| 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 |
| Investiment 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 design | 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 software | 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 | Software |
| Software | Software |
| Software related criteria | Software |
| Software System | Software |
| Software system design | Software |
| 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 | Software |
| System control and software design | Software |
| 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 |