Artigo Docente – texto original

Licença Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported

Uma Revisão Sistemática de Ferramentas de Gerenciamento de Processos de Negócio

A Systematic Review of Business Process Management Tools

Marcelo Werneck Barbosa[1]
Caio Henriques de Oliveira Lobo Cordeiro[2]

Resumo

Este artigo descreve a metodologia e resultados de uma revisão sistemática com o propósito de identificar, coletar e analisar as informações sobre a utilização de ferramentas de gerenciamento de processos de negócio (*Business Process Management Systems* – BPMS). O processo de revisão evidenciou que há pesquisa considerável tratando o tema, mostrando a crescente utilização e importância das ferramentas. Entretanto, o número de artigos encontrados, que possam apoiar mais especificamente o processo de seleção de sistemas de gerenciamento de processos de negócios, foi menor do que o esperado. Algumas contribuições deste trabalho podem ser destacadas tais como a identificação de palavras-chave para auxiliar pesquisadores em suas buscas e a compilação dos resultados da revisão em uma tabela contendo análises, restrições e conclusões de todo o processo, além da exposição de dados qualitativos e quantitativos relacionados à revisão sistemática, tais como número de artigos retornados na busca e mantidos após a aplicação de cada critério de seleção.

Palavras chaves: Gestão de Processos de Negócio. Revisão sistemática. BPM. BPMS.

Abstract

This article describes the methodology and results of a systematic review aimed at identifying, collecting and analyzing information related to the usage of business process management systems (BPMS). The review process showed that there is considerable research on the subject and growing use of such tools. However, the number of articles found that may specifically support the selection process of a BPMS was smaller than expected. Some contributions of this work can be highlighted such as the identification of keywords to aid researchers and the compilation of the review results containing analyses, restrictions and conclusions of the whole process.

Keywords: Business Process Management. Systematic Review. BPM. BPMS.

Artigo Recebido em: 22/04/2013 Aceito em: 26/11/2014

[1] Mestre em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professor Assistente IV da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais e coordenador do curso de Sistemas de Informação na unidade Barreiro. E-mail: mwerneck@pucminas.br

[2] Graduado no curso de Sistema de Informação - PUC Minas Barreiro. E-mail:caiohenriques@gmail.com

Introdução

A gestão por processos de negócios está inserida em um novo contexto empresarial constituído pelas organizações horizontais, que trabalham em redes colaborativas e apresentam como características: maior nível de autonomia aos funcionários, menor quantidade de níveis hierárquicos separando os grupos de funcionários, redução das interferências e impedâncias entre áreas funcionais por meio de trabalhos organizados e geridos por meio de equipes multifuncionais, entre outras características (OSTROFF, 1999).

A Gestão de Processos, ou *Business Process Management* (BPM), possibilita às organizações alcançarem seus objetivos através da melhoria, gerenciamento e controle de seus processos de negócios essenciais (SOUSA NETO; MEDEIROS JÚNIOR, 2008). Através do BPM, as empresas buscam integração de sistemas, praticidade na execução de atividades buscando maior produtividade, redução nos custos e maior controle dos dados. A Gestão de Processos pode ser alcançada e implementada pelo uso de sistemas específicos para este fim, os BPMSs (Business Process Management Systems).

Percebe-se um crescente número destas ferramentas tecnológicas cuja finalidade é apoiar a Gestão por Processos, fornecendo funcionalidades importantes para a modelagem e o acompanhamento de processos (JAMIL *et al*., 2010). Por ser uma ferramenta tecnológica bastante recente, o BPMS ainda é pouco compreendido pelos profissionais de informática e, consequentemente pelas próprias organizações.

A partir do crescimento dos BPMSs, percebe-se uma dificuldade em identificar as principais características das ferramentas, o que elas podem oferecer ou se há relatos de sua utilização. Este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão sistemática a fim de identificar e reunir informações sobre o uso de ferramentas de gerenciamento de processos de negócio. Foi objetivo prover a gestores e analistas de processo, bem como outros possíveis interessados, de informações sobre tais ferramentas permitindo uma melhor seleção das mesmas, de acordo com características de cada organização. A revisão pode orientar organizações públicas e privadas que têm que arcar com altos custos referentes à adoção de softwares corporativos sem conhecê-los previamente, ou até servir de base para reunir conhecimentos e especificações para utilizar em aquisições.

A gestão por processos de negócios está inserida em um novo contexto empresarial constituído pelas organizações horizontais, que trabalham em redes colaborativas e apresentam como características: maior nível de autonomia aos funcionários, menor

quantidade de níveis hierárquicos separando os grupos de funcionários, redução das interferências e impedâncias entre áreas funcionais por meio de trabalhos organizados e geridos por meio de equipes multifuncionais, entre outras características (OSTROFF, 1999).

1. Business Process Management Systems (BPMS)

BPM tem como funcionalidades básicas a explicitação do fluxo de trabalho, de eventos e suas regras de tratamento, as interfaces de gerenciamento e a análise de desempenho dos processos (JAMIL *et al*, 2010).

BPM é o conjunto formado por metodologias e tecnologias cujo objetivo é possibilitar que processos de negócio integrem lógica e clientes, fornecedores, parceiros, influenciadores, funcionários e todo e qualquer elemento com que eles possam, queiram ou tenham que interagir, dando à organização visão completa e essencialmente integrada do ambiente interno e externo das suas operações e das atuações de cada participante em todos os processos de negócio. BPMS é apontado como uma evolução do *workflow* (fluxo de trabalho) e a ideia dentro deste modelo é automatizar e controlar processos por meio da execução das regras de negócio, visando retirar do trabalhador a responsabilidades por tarefas repetitivas, desmotivantes e estressantes, transferindo-as para várias tecnologias de informação (CRUZ, 2008).

BPMS engloba teorias, metodologias e tecnologias da informação, dentro do mesmo pacote, ou seja, é um conjunto de softwares, aplicações e ferramentas da tecnologia da informação cujo objetivo é o de possibilitar a implantação do *modus operandi Business Process Management*, integrando em tempo real clientes, fornecedores, parceiros, influenciadores, empregados e todo e qualquer elemento que com eles possam, queiram ou tenham que interagir por meio da automatização dos processos de negócio (CRUZ, 2008).

Um típico BPMS é composto, principalmente de quatro blocos: definição do processo; modelagem gráfica do processo; controle de atividade que fornece, ao gestor; estatísticas do processo em tempo real; e interface do usuário, que permite a interação do usuário com o processo (DUBOULOZ, 2004).

O Quadro 1 apresenta as funcionalidades que correspondem a cada processo de um BPMS.

Quadro 1. Funcionalidades BPMS.

Processo	**Funcionalidade**
Funcionalidades Básicas	Explicitação do fluxo de trabalho; Explicitação de eventos e suas regras de tratamento (evento temporal, ação baseada em regras e ação específica); Painel de controle: interface para gerenciamento e análise de desempenho dos processos.
Socialização	Assinalamento de casos reais (instâncias do processo) para análise posterior.
Externalização	Manuais e instruções *on-line* que empregam os diagramas operacionais do processo, sendo que os documentos são recriados em tempo real para refletir a atual versão do processo; Facilidades para trabalho colaborativo.
Combinação	Gerenciamento de versões operacionais de processos.
Internalização	Identificação de eventos não previstos (exceções); Identificação de gargalos; Realização de simulações; Apontamento do caminho crítico em tempo real.

Fonte: Adaptado de NONAKA; TAKEUCHI (1995).

Socialização é a primeira etapa de desenvolvimento de conhecimento tático, que pode ser ilustrado e explorado através de *brainstorming* ou ainda preparação de futuro, *turn-over*, diminuindo perdas de conhecimento. Externalização trabalha com a articulação do conhecimento tácito, adquirido na primeira etapa, e do conhecimento explícito através do trabalho colaborativo. Combinação é a mescla da absorção de conhecimento externo e interno à organização. Internalização efetiva as elucidações feitas nas etapas anteriores aplicando à realidade da organização por meio de diagramas, simulações e mapas mentais.

É possível perceber que uma das maiores funcionalidades de BPMS é a explicitação, seja do fluxo de trabalho ou dos eventos e regras de tratamento. O BPMS traz a melhoria contínua dos processos já que há uma constante análise do segmento, como a realização de simulações que permite prever a identificação de gargalos e exceções, fazendo com que aconteçam possíveis imprevistos. A utilização de BPMS traz facilidades para o trabalho colaborativo no sentido de operacionalização do processo, no qual existem diagramas e documentos que são recriados em tempo real para refletir a situação do processo. Existe, ainda, um painel de controle que permite controlar, através de uma interface, o desempenho

dos processos, visto que um BPMS completo oferece suporte a todas as fases. Este modelo de conhecimento pode contribuir ao avanço temporal/operacional para a organização, que deve se revelar de maneira concreta.

2. Metodologia

A revisão sistemática é a ferramenta utilizada para identificar, avaliar e interpretar toda literatura acadêmica e científica disponível e relevante sobre uma questão de pesquisa, um tópico ou um fenômeno de interesse, ou seja, uma forma de executar revisões abrangentes da literatura de forma não tendenciosa (KITCHENHAM, 2004). Esse tipo de investigação disponibiliza um resumo das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada (LINDE; WILLICH, 2003).

A revisão sistemática é útil para integrar as informações do conjunto de estudos realizados separadamente sobre determinada visão, que podem apresentar resultados conflitantes e/ou coincidentes, bem como evidenciar temas e auxiliar na orientação das intervenções.

A revisão sistemática foi realizada com base nos conceitos descritos em (KITCHENHAM, 2004). Como estratégia de busca, foram utilizadas as principais ferramentas científicas de busca: Portal da Capes, IEEE Xplore, ACM Digital Library e Scielo.

Após a definição das bases científicas para conduzir a revisão sistemática, foi realizada uma busca informal por artigos que abordassem os temas BPM e BPMS, conforme previsto no procedimento de revisão sistemática. Foram coletados 19 artigos no período de maio de 2012 a agosto de 2012. Foram extraídas as palavras-chave relacionadas ao tema para submissão posterior de nova pesquisa. A Tabela 1 exibe a lista preliminar de palavras-chave.

Tabela 1. Lista preliminar de palavras-chave

Process management; Business Process Management; Gestão de processos; BPMS; *Business process management system*; *Case Handing*; Gestão do Conhecimento; Processo de Negócio; *Workflow*; *Adaptive workflow; Balanced scorecard*; BPM; *Business process analysis; Business process change; Business process modelling tools; Business process models; Business process re-engineering; Business process simulation; Business schools; Coloring; Controlled experiment; Curricula; Decision making; Discrete event simulation; Enterprise modelling; Flexibility; Fuzzy AHP; Governance; Guidelines for the evaluation of business process simulation tools; Implementation; Information systems engineering; Insurance Sector; Manufacturing systems; Maturity Models Process; Modelling techniques; Modelling tools; Process modeling tool; Process selection criteria; Process-aware information system; Reference Modeling; Responsibilities*; Segmento de Seguros; Sistema de Gestão por Processos; *Small-to-medium sized enterprise; Standards; Strategic evaluation; Understandability; Workflow management; Workflow management systems; Workflow nets.*

Fonte: Palavras-chave dos artigos encontrados através do termo "bpms" no Portal Capes.

Foram selecionadas as dez palavras-chave mais relevantes. Os critérios de seleção das palavras-chave foram: deve estar fortemente relacionada ao contexto de Business Process Management e deve aparecer ao menos uma vez na lista preliminar de palavras-chave. Além disso, palavras-chave similares foram eliminadas. A diferença entre termos em inglês e português se deve em relação ao universo de artigos retornados pela busca informal e critérios adotados. A Tabela 2 exibe as palavras-chave finais.

Tabela 2. Lista final de palavras-chave

1 - *Business Process Management*; 2 - Gestão de processos; 3 - BPMS; 4 - *Business process management system;* 5 - Processo de Negócio; 6 - BPM; 7 - *Business process modelling tools;* 8 - *Business process models;* 9 - *Business process simulation;* 10 - *Process modeling tool.*

Fonte: Resultado da aplicação dos critérios de seleção na Tabela 1.

Cada palavra-chave foi aplicada em cada uma das bases científicas. Os artigos obtidos pelas buscas foram coletados e catalogados. Foram coletados os 5 primeiros artigos de cada palavra-chave em cada base. A mesma palavra-chave foi pesquisada com e sem aspas, pois há ferramentas que fazem diferenciação para refinar suas buscas.

Dos artigos inicialmente recuperados, alguns foram selecionados para seguir o processo de revisão. Nesta seleção, não foram considerados artigos que:

a) Não poderiam ser baixados gratuitamente ou eram links que redirecionavam para um blog ou revista digital que não continha artigo científico. O Portal Capes às vezes referencia bibliotecas para as quais os pesquisadores não possuem acesso por sua universidade;

b) Não estivessem relacionados ao tema central (ferramentas BPM);

c) Com data de publicação anterior a 2007 ou sem informação da data;

d) Fossem publicações de artigos já selecionados ou ainda muito semelhantes.

Ao término da coleta dos artigos, foram registradas as seguintes informações sobre cada trabalho lido: palavras-chave que proporcionaram encontrar o artigo; posição em que o artigo foi retornado na lista de busca; título do artigo; autores; ano de publicação; resumo; base de dados na qual artigo foi pesquisado e encontrado; nome do arquivo; se o resultado obtido foi com aspas ou não; comentários sobre a busca.

3. Resultados

Todos os artigos recuperados pela revisão sistemática, após aplicação dos critérios de seleção e eliminação, foram lidos e avaliados. Algumas análises e conclusões podem ser feitas a partir do processo de revisão.

Foram encontradas 66 palavras-chave na busca informal, após a remoção de duplicatas restaram 50 palavras-chave e foram selecionadas 10 palavras-chave que correspondiam à ferramentas BPMS, ou que de alguma maneira poderiam direcionar ao termo. Obteve-se um resultado de 229 artigos após a conclusão da coleta, à qual, após a aplicação do critério 1 (descritos acima), restaram 153 artigos; após a aplicação do critério 2 restaram 59 artigos. Vale ressaltar que os critérios 3 e 4 foram aplicados juntamente resultando num total de 36 artigos. Houve a análise dos 36 artigos para que houvesse o enquadramento junto ao tema, após a análise obtivemos um montante de 8 artigos, os quais foram objeto de leitura e análise detalhada.

As palavras-chave que constaram no resultado final desta revisão foram ordenadas por quantidade de resultados apresentados ao final do processo. As palavras-chave mais relevantes foram nesta ordem: *business process management system*; gestão por processos; bpms; *business process simulation*; bpm.

O resultado apresentado mostra que ao aplicar estas palavras nas bases científicas são obtidas respostas satisfatórias sobre os temas pesquisados. Os resultados oferecem, ainda, um misto de análise de ferramentas, casos de aplicação, comparação, desenvolvimento de metodologias e integração de sistemas.

A Tabela 3 apresenta um resumo das informações da revisão sistemática, em função das limitações de espaço. Observações sobre o processo podem ser feitas:

- O portal IEEE Xplore, em seu campo de pesquisa, faz consideração dos termos pesquisados entre aspas, o que retorna para o pesquisador conteúdos diferentes na hora de execução da pesquisa.
- Ao buscar BPM nas bases de dados definidas, foram encontrados artigos que tratam de temas da área de Medicina, pelo fato de BPM significar também "batidas por minuto". Desta forma, é necessário diferenciar os termos.

Os resultados analíticos de cada artigo são apresentados na Tabela 3, na qual também constam as tendências, aplicações e comparações, propostas e novos caminhos que ferramentas BPM estão tomando. Foram encontrados resultados que apresentam *frameworks* em forma de meta-modelos como base de implementação de componentes e com novos processos de decisão estratégica. Os autores apresentam ainda benefícios dos conectores entre sistemas através do código-fonte, enumerando os ganhos administrativos com ferramentas BPM.

Nos resultados foram identificadas comparações de ferramentas acadêmicas *open source*. Foi observado também que utiliza-se aplicações BPM combinado com ERP (*Enterprise Resource Planning*), SAP (*Systems, Applications, and Products in Data Processing*), SQL (*Structured Query Language*), SOA (*Service-Oriented Architecteture*) e BPEL *(Business Process Execution Language*), há a introdução de BPM ágil focado em objetivos, capacidade, características demonstrando integração organizacional, semântica e responsabilidades com abordagens chave para permitir combinação de BPM ágil com software social, foram encontradas ainda ferramentas de gerenciamento de processos, já consolidadas no mercado, tais como uEngine, Bizagi e Ágiles.

Tabela 3. Resultado da Revisão Sistemática

Nome do Artigo (palavra-chave)	**Base de dados: Autores (Ano)**	**Síntese e Observações**	**Volume de Citações**
Business-oriented IT management: developing e-business applications with E-BPMS **(bpms)**	**ACM DL:** Dimitris Karagiannis; Faribors Ronaghi; Hans-Georg Fill (2007)	O artigo discute o modelo de framework E-BPMS, orientado ao BPMS *Paradigm* e baseado em ciclo de vida, que leva em conta os requisitos de desenvolvimento de uma aplicação complexa de *e-business*. Os modelos E-BPMS reduzem a complexidade e suportam demonstração e construção de interdependências de aplicações e-business, possuindo cinco processos: decisão estratégica utilizando BSC (*Balanced Scorecard*), desenho, alocação de recursos, execução e avaliação de performance.	01
Análise de componentes da tecnologia de Business Process Management System (BPMS) sob a perspectiva de um caso prático **(gestão por processos)**	**Portal CAPES:** José Osvaldo de Sordi; Andrea Giovanni Spelta (2007)	Neste artigo, são definidos e caracterizados os componentes que constituem o *framework* da solução tecnológica BPMS. Foi realizado um estudo de caso que analisa a implementação de uma solução BPMS em uma empresa de seguros. Um processo foi descrito e caracterizado, bem como os componentes da solução BPMS adotados e implementados para gestão da organização. Foi proposta a utilização de *web services* e o *framework* utilizado é composto de um gerenciador do processo com ferramentas de desenho do processo, instalação, configuração, monitoramento e gerenciamento. O motor dos processos é composto de interpretadores BPML (*Business Process Management Language*), BPEL4WS onde há os processos instanciados, e ainda há um gerenciador de transação que recebe as aplicações transacionais compondo desta maneira o *framework* de soluções BPMS.	De acordo com o Portal Capes o volume de citações não está disponível para este documento.
ERP and BPMS integration at a manufacturing simulation lab **(bpms)**	**IEEE XPLORE:** Vega Mejía, C.A.; Castellanos Arias, J.S.; Aguirre Mayorga, H.S; Rincón, N.; Hernández Martinez, Y.P (2011)	Este artigo apresenta a aplicação de um sistema BPMS em uma empresa de infraestrutura urbana. Apresenta ainda avanços na implementação BPM através do software BizAgi. Caracteriza o software em funcionalidades como comunicação entre sistemas via *web service*, integração com banco de dados,	De acordo com o portal IEEE Xplore o volume de citações não está disponível para este documento.

		acompanhamento gráfico e on-line, ambiente totalmente customizável, oferece o processo como aplicação e possui ainda integração com Sharepoint.	
A research on flexible business process management system based on knowledge base and semantic web services **(business process management system)**	**IEEE XPLORE:** Wen-wen Luo; Xing-yu Chen (2011)	Os autores apresentam um algoritmo utilizado para flexibilização do BPMS, chamado de FBPMS (*Flexible Business Process Management System*), baseado no modelo de grafos, sustentado pelo problema da mochila. É descrita a arquitetura do FBPMS, que possui infraestrutura para definição, operação e modificação de processos suportando alta definição e publicação com correspondência de serviços. FBPMS fornece serviços que atuam sob o tráfego de processos para atender necessidades dos usuários, incluindo fornecimento de melhores caminhos no percurso do grafo de processos. Quando compara bases de conhecimento com semântica de *web services* a primeira apresenta modelagem de processos mais rápida, a segunda faz uma composição de serviço mais dinâmica, encontrando características dinâmicas nos processos. O FBPMS é dividido em três camadas (apresentação, processos e serviços). É alimentado por uma base de conhecimento de processos que resulta na fundação da modelagem dos processos, onde existem bases para experiência e conhecimento dos negócios, além de um mecanismo de regras e um dicionário de negócios. É possível melhorar as ferramentas combinando bases de conhecimento mais trabalhadas com algoritmos poderosos resultando em processos otimizados.	De acordo com o portal IEEE Xplore o volume de citações não está disponível para este documento.
Criteria for the evaluation of business process simulation tools **(business process simulation)**	**Portal CAPES:** Vesna Bosilj-Vukisc; Vlatka Hlupic; Vlatko Ceric (2007)	Este artigo concentra-se em um processo de simulação de seleção de pacotes de software no contexto de processos de negócio. Apresenta a simulação de eventos discretos, sua relação com modelagem de processos de negócio e exemplos de suas aplicações práticas em projetos de mudança de processos de negócios. Características	De acordo com o Portal Capes o volume de citações não está disponível para este documento.

		de ferramentas de simulação de processos de negócios foram examinadas. As mais importantes foram identificadas e os critérios para sua avaliação foram definidos. A partir dos critérios estabelecidos é possível avaliar a aplicabilidade e qual a melhor ferramenta para o seu caso. O resultado obtido pelos autores fornece uma base de avaliação de ferramentas com detalhes que podem oferecer respaldo científico na escolha de ferramentas. O artigo é incisivo afirmando que tudo interfere no desempenho final das ferramentas (ambiente, hardware, software, entendimento do processo). Os critérios estabelecidos auxiliam na busca de ferramentas que atendam às necessidades, combinando os critérios estabelecidos com as características dos softwares disponíveis.	
Avaliação de ferramentas de Business Process Management (BPMS) pela ótica da gestão do conhecimento **(gestão por processos)**	**Portal CAPES:** Alessandro Marcus Afonso de Oliveira; Rodrigo Baroni de Carvalho; George Leal Jamil; Juliana Amaral Baroni Carvalho (2010)	O artigo foca na gestão estratégica de recursos, informações, gestão do conhecimento e modelagem de processos. Foi utilizado o software Ágiles 2.0 que atua com tecnologia web para automação, integração e gestão dos processos de negócios, sem muita necessidade de programação. O Ágiles promove a orquestração dos processos de negócio, anulando problemas como falta de documentação, atualização e adaptação às necessidades organizacionais, o software ainda implementa levantamento, documentação e modelagem de processos, automação e integração de processos internos e externos, definição de rotas e regras de negócio, análise e controle dos processos, otimização e melhorias contínuas. Os autores puderam constatar, com a utilização do software, que ele não atende demandas de assinalamento de casos reais para análise posterior nem realização de simulações. Atende precariamente a identificação de exceções e as facilidades para trabalho colaborativo. Padronização de representação de fluxos do processo, identificação de gargalos, interação externa dos processos e outras	De acordo com o Portal Capes o volume de citações não está disponível para este documento.

		funcionalidades atende entre plenamente e parcialmente.	
API and Component Based Customization of an Open Source Business Process Management System: uEngine **(business process management system)**	**IEEE XPLORE:** Le Yang; Yongsun Choi; Jinyoung Jan (2008)	Este artigo compara ferramentas acadêmicas de código aberto. Oferece uma análise completa da ferramenta uEngine, que possui todas as funcionalidades BPM com soluções especiais para manter consistência de arquitetura de aplicação existente, isso reduz problemas de implementação. Permite customizar interfaces de atividade por tipos, controla componentes estratégicos de referência organizacional, filtra atividades, possui persistência lógica que armazena estados e variáveis além de regras de ligação de processos de negócios. Possui ótima UI (*User Inferface*), apresentando diagramas de controle. Baseando-se na personalização da API e componentização construindo uma aplicação BPM utilizando uEngine com exemplos ilustrativos. O artigo faz ainda a análise de outras características da ferramenta.	De acordo com o portal IEEE Xplore o volume de citações não está disponível para este documento.
The Architecture of a Secure Business-Process-Management System in Service-Oriented Environments **(business process management system)**	**IEEE XPLORE:** Jens Muller; lemens Bohm (2011)	Os BPMS existentes não tratam de questões de segurança de uma forma amplamente suficiente, o que torna necessário a utilização de extensões. O artigo propõe como estender a referência arquitetural WfMC (*Workflow Management Coalition*) para o BPMS, identificando projetos alternativos. A arquitetura proposta tem sido utilizada para implementar modelagem de várias abordagens processos de negócio seguros que foram apresentados em literatura. Para integração BPM e SOA foi utilizado WS-BPEL (*Web Services Business Process Execution Language*), SOAP (*Simple Object Access Protocol*), XACML (*eXtensible Access Control Markup Language*), SAML (*Security Assertion Markup Language*). Diante destas integrações, conclui-se que	01

		mesmo havendo intercomunicação entre tecnologias as soluções existentes não são suficientes para apoiar requisitos de uma gama de aplicações.	

Conclusões e Trabalhos Futuros

Este trabalho realizou uma revisão sistemática de ferramentas BPMS segundo o processo descrito em Kitchenha (2004). A revisão contemplou artigos que descrevem ou relatam o uso de BPMSs. Algumas considerações podem ser feitas sobre este processo:

- Foi intenção inicial deste trabalho buscar critérios que facilitassem a seleção de ferramentas BPMS. O resultado da revisão evidenciou que os trabalhos não descrevem normalmente características que são levadas em consideração neste processo de escolha. Muitas vezes, eles descrevem apenas seu uso e características gerais;
- Apesar de realizar a pesquisa em bases científicas conhecidas, por vezes, a pesquisa era direcionada para uma base à qual não se tinha acesso livre. Por isso, a revisão pode ter sido prejudicada por deixar de considerar textos relevantes;

Como trabalhos futuros, acredita-se que os achados desta revisão podem ser estendidos com o objetivo de categorizar melhor os BPMSs existentes e identificar critérios iniciais de seleção. Uma pesquisa com organizações usuárias também deve ser realizada com este propósito. A revisão permite ainda comparar e estudar melhor os casos de aplicação de BPM visando encontrar gargalos para propor novas maneiras de aprimorar as ferramentas, utilizando, por exemplo, *web services*, integrações com ERPs, SAP e Bancos de Dados. Realização de uma nova pesquisa sem a limitação de coleta de artigos e com palavras-chave mais específicas

REFERÊNCIAS

BOSILJ-VUKSIC, Vesna; CERIC, Vlatko.; HLUPIC, Vlatka (2007) Criteria for the evaluation of business process simulation tools. **Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management, 2**, Westminster, p.73-88, jun. 2007.

CRUZ, T. **BPM & BPMS**: Business Process Management e Business Process Management Systems. 2.ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2010. 294p.

DUBOULOZ, B. **Business Process Management Systems (BPMS"), Ensures Consulting.,** 2004. Disponível em: <http://www.ensuresconsulting.com/cms/UserFiles/File/white_paper_BPMs_en(1).pdf>. Acesso em: ago. 2012.

KARAGIANNIS, D. Business-oriented IT management: developing e-business applications with E-BPMS. **Ninth International Conference on Electronic Commerce (ICEC'07)**, Minneapolis, p 97-100, 2007.

KITCHENHAM, B. A. Procedures for Performing Systematic Reviews. **Keele University Technical Report**, Keele, jul. 2004.

LINDE, K.; WILLICH, S. N. "How objective are systematic reviews? Differences between reviews on complementary medicine", **J R Soc Med, 2003**, München, p. 17-22, jan. 2003

LUO, W.; CHEN X. A research on flexible business process management system based on knowledge base and semantic web services, **Electronic and Mechanical Engineering and Information Technology (EMEIT)**, Beijing, v.8, p. 4289-4292, ago. 2011.

MULLER, J.; BOHM, K . The Architecture of a Secure Business-Process-Management System in Service-Oriented Environments, **Ninth European Conference on Web Services (ECOWS)**, Bertinoro, p. 49-56, 2011.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **The knowledge creating company**: how Japanese companies create the dynamics of innovation. New York: Oxford University Press Inc, 1995. 284p.

OLIVEIRA, Alessandro Marcus Afonso de; CARVALHO, Rodrigo Baroni de; JAMIL, George Leal; CARVALHO, Juliana Amaral Baroni. Avaliação de Ferramentas de Business Process Management (BPMS) pela Ótica da Gestão do Conhecimento. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 15, n. 1, p. 132-153, jun. 2010.

OSTROFF, F. **The Horizontal Organization**: What the Organization of the Future Actually Looks Like and How it Delivers Value to Customers. New York: Oxford University Press Inc, 1999. 243p.

SORDI, J. O.; MEDEIROS JÚNIOR, G. Abordagem sistêmica para integração entre sistemas de informação e sua importância à gestão da operação: Análise do caso GVT, **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 13, n. 1, p. 105-116, abr. 2006.

SORDI, J. O.; SPELTA, A. G. Análise de componentes da tecnologia de Business Process Management System (BPMS) sob a perspectiva de um caso prático. **Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação**, v.4, n., p.71-94, 2007.

SOUSA NETO, M. V.; MEDEIROS JÚNIOR, J. V. Afinal o que é Business Process Management (BPM)? Um novo conceito para um novo contexto. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação**, v. 7, n.2, artigo 9, 2008.

VEGA MEJÍA, C.A. ERP and BPMS at a manufacturing simulation lab. **IEEE Colombian Conference on Automatic Control and Industry Applications**, Bogotá, p. 1-6, out. 2011.

YANG, L. API and Component Based Customization of an Open Source Business Process Management System: uEngine. **Networked Computing and Advanced Information Management, 2008,** Gyeongju, v.2, p.266-231, 2008.