

**Codigo:** 16

**Autor1:** ERICK CASAGRANDE BASTOS

**Instituicao1:** INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - IFES

**Autor2:** ROQUEMAR DE LIMA BALDAM

**Instituicao2:** INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - IFES

**Autor3:** THALMO DE PAIVA COELHO JÚNIOR

**Instituicao3:** INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - IFES

**Autor4:** CINTIA TAVARES DO CARMO

**Instituicao4:** INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - IFES

**Autor5:** ROGÉRIO DE ARAGÃO BASTOS DO VALLE

**Instituicao5:** UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFERJ

**Apresentador:** ERICK CASAGRANDE BASTOS

**Tipo:** Trabalho Científico

**Tema:** 6 - FERRAMENTAS DE TI APLICADAS ÀS PRÁTICAS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO

**Titulo:** VISÃO HOLÍSTICA DA TI NA VISÃO POR PROCESSOS: COMO ENXERGAR AS FERRAMENTAS FRENTE AO BPM

**Resumo:** O trabalho objetiva verificar como a TI (Tecnologia da Informação) e suas ferramentas podem ser utilizadas no apoio ao BPM (Business Process Management). Nesse sentido, é realizada uma pesquisa exploratória, que visa proporcionar maior familiaridade com o tema abordado, a fim de discutir hipóteses e alternativas para gerar uma visão holística das ferramentas de TI frente a um ciclo BPM adotado. Constata-se que há uma relação entre um entendimento adequado da orientação a processos e o sucesso da implementação do BPMS (Business Process Management System). E, quando não existe uma visão clara sobre o uso da TI na orientação a processos, a implantação das ferramentas é prejudicada. Por isso, apresenta-se uma classificação das ferramentas frente ao BPM, uma proposta a respeito das características que um BPMS deve possuir e uma análise crítica dos elementos existentes nos sistemas atuais.

**PalavrasChave:** Processos; Gestão de Processos; Ferramentas de TI; Sistemas de Gestão de Processos

## 1. Introdução

Na década de 90, o conceito de processos foi popularizado nas empresas, já que publicações relacionadas à reengenharia, como Davenport (1994) e Hammer & Champy (1994), foram produzidas nesse período. A partir desse momento, as organizações adotaram muitas iniciativas que são baseadas em gestão de processos, entre elas: *Balanced Scorecard* (BSC), *Capability Maturity Model* (CMM), *Control Objectives for Information and related Technology* (COBIT), *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL), *Sarbanes-Oxley* (SOX) e *Supply-Chain Operations Reference* (SCOR).

Um processo, segundo Harrington (1993), é um conjunto de atividades que a partir de insumos (entrada) gera um produto (saída). Para Gonçalves (2000), os processos de negócio, são típicos da empresa em que operam e são muito diferentes de uma organização para outra. Não existe um produto ou serviço oferecido sem a existência de um processo empresarial.

Assim como o conceito de processos, a TI e suas ferramentas estão presentes em grande parte das empresas. Hoje o uso dessas ferramentas não se restringe somente a grandes empresas, esse fenômeno é possível devido à popularização dos computadores. O uso de *softwares* nas organizações varia desde ferramentas de escritório, como editores de texto e planilhas, até grandes sistemas integrados que controlam os processos administrativos. Esses vários aplicativos podem ser úteis em diferentes etapas do BPM.

## 2. Referencial teórico

Para atrair e manter consumidores e parceiros de negócio, as organizações precisam, segundo Grigori et al. (2004), disponibilizar seus serviços com alta qualidade. Para atingir esse objetivo é preciso garantir condições ideais para a execução dos processos organizacionais. Isso implica em projetar corretamente os processos de negócio, possibilitar que sua execução seja suportada por um sistema adequado e que os recursos do processo (humanos ou automatizados) estejam aptos a executá-los em tempo aceitável (GRIGORI et al., 2004). As ferramentas de TI são imprescindíveis nesse contexto pois, segundo Davenport (1994), geram oportunidades, que podem ser classificadas conforme a Tabela 1, com objetivo principal de reduzir custos, tempo e assim por diante. Essas oportunidades podem ser aplicadas no apoio ao uso do BPM.

**Tabela 1** - Impactos da TI no uso do BPM. Fonte: Davenport (1994)

Impacto	Explicação
Automacional	Eliminação do trabalho humano de um processo.
Informacional	Captação da informação de processo com o objetivo de compreensão.
Seqüencial	Modificação da seqüência de processo, ou possibilidade de paralelismo.
De acompanhamento	Monitoração rigorosa da situação e objetos de processo.
Analítico	Melhora a análise da informação e tomada de decisão.
Geográfico	Coordenação dos processos à distância.
Integrativo	Coordenação entre tarefas e processos.
Intelectual	Captação e distribuição de bens intelectuais.
Desintermediação	Eliminação de intermediários num processo.

Há grande complexidade nos processos empresariais, por isso é difícil encontrar uma ferramenta de TI que não seja aplicável ao BPM (BALDAM et al., 2007). Ou seja, como existe diversidade nos tipos de processos, os aplicativos de *software* tendem a se adequar à realização de pelo menos uma fase do gerenciamento de processos. Nesse sentido, a Tabela 1 apresenta formas nas quais as ferramentas de TI podem ser úteis no apoio aos processos.

Existem *softwares* no mercado, chamados BPMS, que integram os conceitos de várias ferramentas e são desenvolvidos especialmente para auxiliar o BPM. Segundo Pantazi &

Georgopoulos(2006), o termo gerenciamento de processos de negócio se refere ao conjunto de atividades disponibilizadas pelas ferramentas de *software* (BPMS) que as empresas podem utilizar seja para otimizar seus processos de negócio ou adaptá-los para as novas necessidades organizacionais. Esses *softwares* que apóiam o BPM devem possuir, desejavelmente, um conjunto de características, que também podem ser oferecidas por ferramentas independentes compondo uma suíte. Baseado na taxonomia elaborada por Laurindo & Rotondaro (2006) para um conjunto de funcionalidades que um BPMS deve conter, é sugerida uma proposta adaptada para esse conjunto de características:

- Integração e interoperabilidade, que permitem a compatibilidade com outros sistemas através da adoção de padrões de interoperabilidade.
- Modelagem gráfica dos processos para representação dos fluxos de trabalho. Deve possuir a perspectiva informacional (profissionais de TI) e também a funcional (profissionais que utilizam o processo).
- Automação de fluxo de trabalho (*workflow*), para executar as atividades conforme a representação gráfica e as regras de negócio.
- Recursos para gerenciamento de processos, permitem o gerenciamento e monitoramento dos processos, possuem indicadores de tempos de execução e atrasos das atividades.
- Repositório para armazenamento de metadados, como regras e modelos de processos, que possam ser reutilizados.
- Gerenciamento de documentos e conteúdos para os dados que fazem parte da documentação do processo.
- Segurança lógica e garantia de privacidade – esse requisito garante que somente pessoas autorizadas tenham acesso aos documentos do processo e ainda permite o armazenamento das transações para garantir a rastreabilidade e responsabilidade do processo.

### **3. Metodologia**

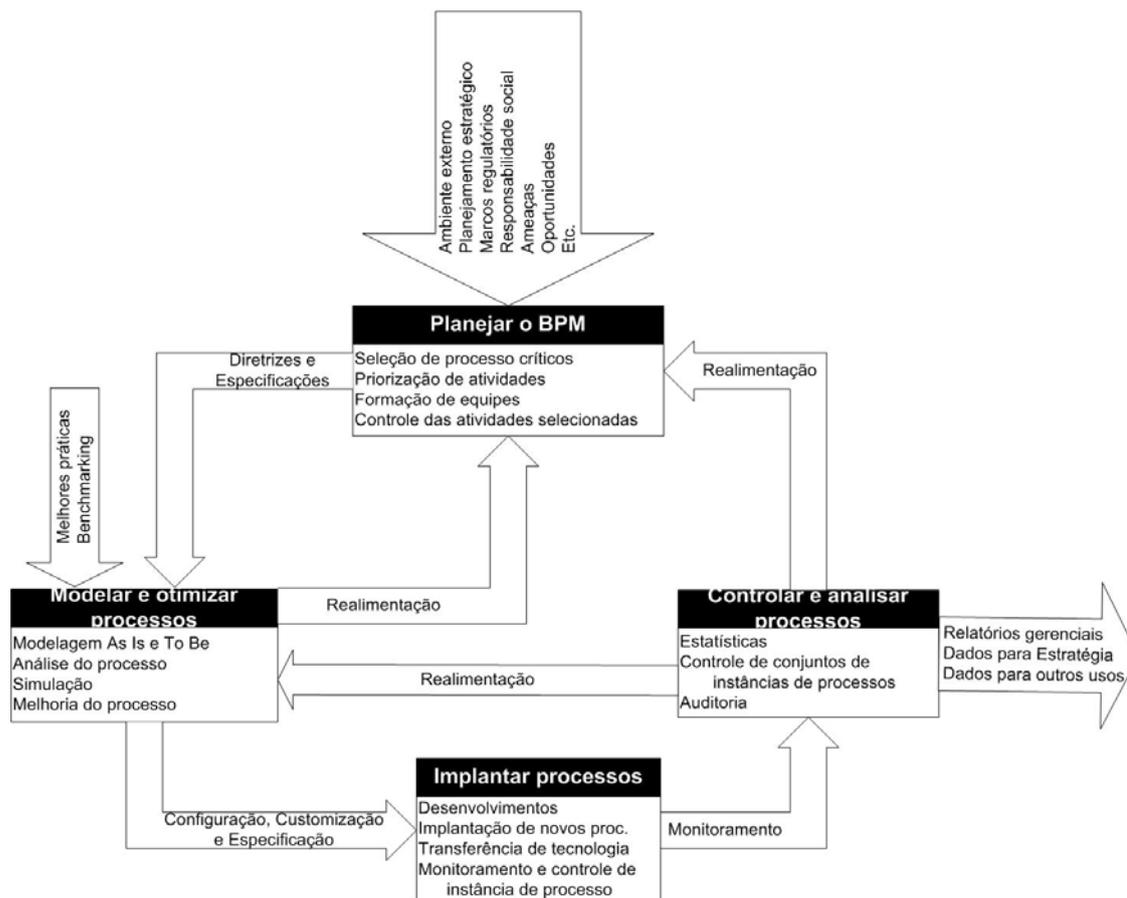
Segundo classificação apresentada em Silva & Menezes (2005), a pesquisa pode ser considerada como exploratória, quanto ao seu objetivo, pois visa proporcionar maior familiaridade com o tema abordado e discutir hipóteses e alternativas para gerar uma visão holística das ferramentas de TI frente ao BPM.

A abordagem utilizada nessa pesquisa é essencialmente qualitativa, pois é realizada uma análise das informações encontradas e apresentada uma proposta de classificação das ferramentas de TI. Dentre os procedimentos técnicos abordados estão busca bibliográfica, na qual foram pesquisados além de livros, artigos nacionais e internacionais, pois são meios de intercâmbio de informações muito eficazes e têm a capacidade de transmitir informações no estado-da-arte, com antecedência aos livros e publicações tradicionais (PAIM, 2007). Também é efetuada uma busca documental em publicações feitas por institutos de pesquisa cujos dados são analisados quantitativamente.

### **4. Resultados**

#### **4.1. Ciclo BPM adotado**

As ferramentas de TI são utilizadas nas diversas fases do Gerenciamento de Processos, essas etapas compõem o ciclo BPM. Nesse artigo, foi adotado o ciclo proposto por Baldam et al.(2007) cujas etapas são: Planejar o BPM, modelar e otimizar processos, implantar processos e por fim controlar e analisar processos. A figura 1 exhibe esse ciclo BPM.



**Figura 1** - Ciclo BPM. Fonte: Baldam et al.(2007)

A primeira etapa do ciclo, consiste em planejar estrategicamente a implantação do BPM, baseado no ambiente que a empresa está inserida. A seleção de processos críticos, a priorização de atividades, a formação de equipes e o controle das atividades selecionadas representam as principais ações desenvolvidas nessa etapa.

A próxima fase consiste na modelagem dos processos como ocorrem hoje, e partir daí, são feitas comparações com melhores práticas e *benchmarking* a fim de melhorar o processo, de modo a retirar gargalos. Destacam-se as seguintes atividades: Modelagem *As Is* e *To Be*, Análise do processo, simulação e melhoria do processo.

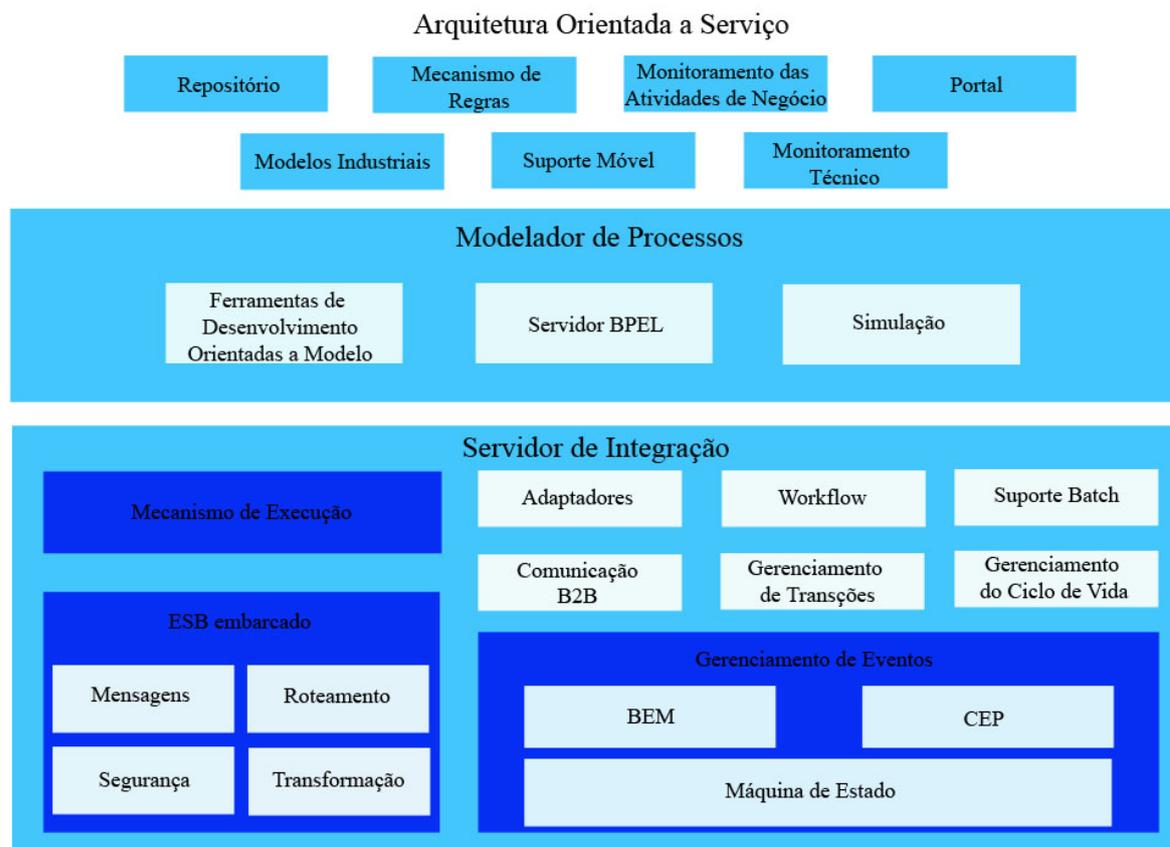
A implantação é a etapa em que de fato os processos são colocados em prática e consiste de desenvolvimento, implantação de novos processos, transferência de tecnologia e o monitoramento e controle de instância de processo.

Já controlar e analisar processos diz respeito ao monitoramento, fazendo as devidas análises para controlar, corrigir eventuais problemas e garantir a continuidade dos processos que funcionam adequadamente. Os indicadores gerados nessa etapa podem ser utilizados para modelar e otimizar processos. Faz-se uso de estatística, controle de conjuntos de instâncias de processos e auditoria.

#### **4.2. Proposta de classificação das ferramentas de TI para BPM**

As ferramentas de TI para BPM podem ser classificadas de diferentes maneiras como apresentado em Shaw (2007), em que, através de uma extensa revisão da literatura acadêmica e das práticas empresariais, apresenta um conjunto de elementos inter-relacionados que são comuns a todos os BPMS.

Já Peyret(2008) apresenta um Modelo Arquitetural de Referência do BPMS, resultado de pesquisas realizadas pela Forrester Research. Esse modelo, exibido na Figura 2, mostra um conjunto de ferramentas agrupadas em um servidor de integração, um modelador de processos e uma camada SOA (*Service-oriented Architecture*, Arquitetura Orientada a Serviços).



**Figura 2** - Modelo Arquitetural de Referência BPMS. Fonte: Peyret(2008)

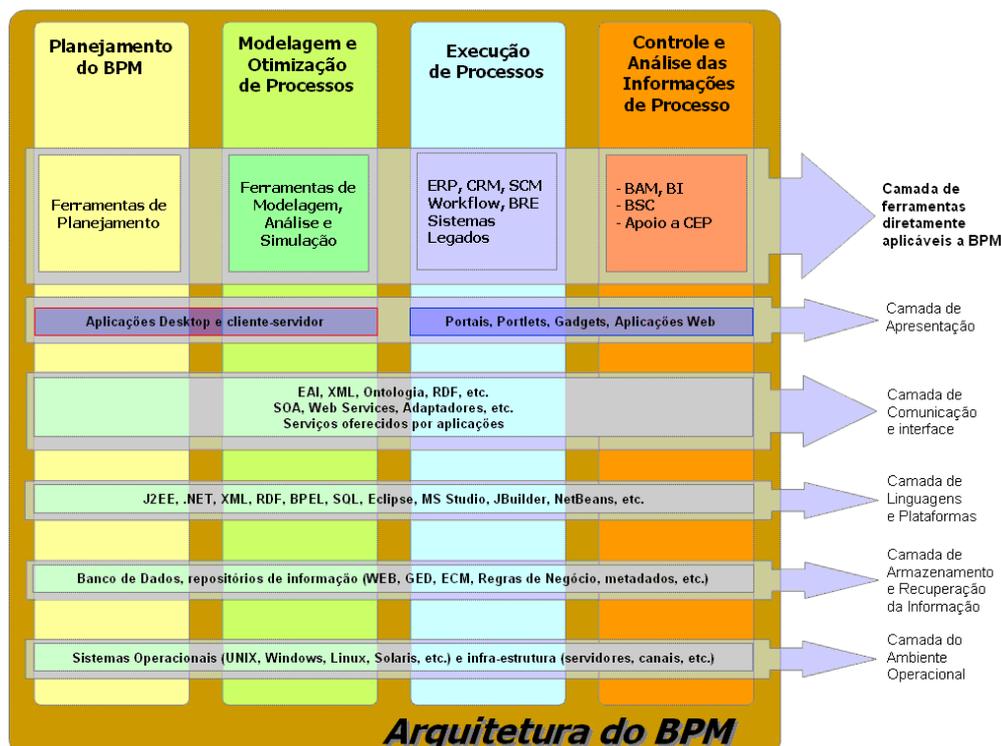
O Servidor de Integração é composto por ferramentas de gerenciamento de eventos, tais como Gerenciamento de Eventos de Negócio (BEM – *Business Event Management*) e Processamento de Eventos Complexos (CEP – *Complex Event Processing*). Também existem ferramentas para *Workflow* e gerenciamento de transações além dos mecanismos de mensagens através do Barramento de Serviço Empresarial (ESB – *Enterprise Service Bus*).

A próxima camada trata da modelagem de processos e por isso apresenta ferramentas de simulação, servidor BPEL (*Business Process Execution Language – Linguagem de Execução de Processos de Negócio*) e ferramentas de desenvolvimento orientadas a modelo.

A camada superior apresenta serviços da arquitetura SOA, tais como: repositório, mecanismo de regras, monitor de atividades de negócio, portal e suporte móvel. Esses serviços são disponibilizados aos demais sistemas e processos organizacionais.

Na arquitetura apresentada na Figura 2 os processos são disponibilizados como serviços. No nível mais baixo, os processos acessam serviços oferecidos pelo ESB. Da mesma forma, em um nível superior, os usuários utilizam os serviços disponibilizados pelos processos de negócio.

Faz sentido classificar as ferramentas de TI tendo como base sua aplicação no contexto do ciclo BPM adotado. Pois, devido à complexidade relacionada às fases do BPM, assim como à execução e gerenciamento de processos, pode ser difícil apontar qual seria a melhor ferramenta relacionada ao BPM. Todavia, é possível indicar quais ferramentas são apropriadas à determinada fase ou atividade do BPM.



**Figura 3** – Proposta de classificação de ferramentas de TI aplicáveis ao BPM.

Fonte: Baldam et al.(2007)

Nesse sentido, Baldam et al. (2007) sugere uma proposta de classificação, apresentada na figura 3 como uma arquitetura do BPM, que abrange duas categorias de ferramentas:

- Ferramentas diretamente aplicáveis ao BPM: são aplicativos dedicados às fases do ciclo BPM propriamente dito.
- Ferramentas de infra-estrutura: aquelas que dão suporte, em outras palavras, que compõem um ambiente de trabalho que possibilita o funcionamento adequado das ferramentas diretamente aplicáveis ao BPM.

A figura 2 apresenta a proposta de classificação organizada em camadas. A primeira delas se refere ao ambiente operacional, sendo composta por sistema operacional e infra-estrutura de *hardware*. A próxima camada refere-se à base de dados, que pode ser um banco de dados ou um repositório de informações. As linguagens de programação e plataformas de desenvolvimento, tais como J2EE, .Net, *Microsoft Visual Studio*, Eclipse e *Netbeans*, constituem a terceira camada. A seguinte trata da comunicação e interface, é formada por protocolos e padrões de comunicação de dados, entre eles EAI (*Enterprise Application Integration*), XML (*Extensible Markup Language*), SOA (*Service-oriented Architecture*) e *Web Services*. Os aplicativos *web* e cliente-servidor constituem a camada de apresentação, o usuário pode utilizá-la para acessar as ferramentas desejadas, por exemplo um portal pode conter *links* para o sistema desejado.

A camada das ferramentas diretamente aplicáveis foi dividida de acordo com as etapas do ciclo BPM. Na fase da modelagem, essas ferramentas de representação em meio eletrônico são importantes para armazenar as informações referentes à diagramação dos processos, ainda que usar exclusivamente esses aplicativos possa dificultar o entendimento do usuário comum, aquele não está acostumado com a tecnologia envolvida. Entre os *softwares* de modelagem, destacam-se o *Microsoft Visio* e o *Arís*. Na execução de processos *Enterprise Resource Planning* (ERP), *Customer Relationship Management* (CRM), *Supply Chain Management* (SCM), *Business Rules Engine* (BRE), sistemas legados e *workflow* são algumas das ferramentas que podem ser utilizadas. Enquanto que na análise de informações, as

ferramentas de *Balanced Scorecard* (BSC), *Business Intelligence* (BI) e *Business Activity Monitoring* (BAM) podem ser utilizadas para avaliar se os indicadores e resultados são satisfatórios e auxiliar na tomada de decisões para promover melhorias.

A discussão anterior sobre a figura 2 faz referência a mais de uma dezena de tecnologias relacionadas a TI, aplicadas em diferentes níveis e etapas do BPM. Esse fato mostra que não existe uma ferramenta mais apropriada, mas cada uma delas pode ser útil para apoiar uma fase específica do BPM, ou seja, as ferramentas podem atuar em conjunto para formar um ambiente BPM.

As empresas utilizam conjuntos diferentes de tecnologias, pois o que funciona em uma empresa pode não atender às expectativas de outra. A esse respeito, Wolf & Harmon (2008) desenvolveram uma pesquisa entre colaboradores de pequenas, médias e grandes empresas de vários ramos da economia mundial, nos meses de novembro e dezembro de 2007. Uma das perguntas realizadas foi “Qual das seguintes ferramentas de *software* foi a mais importante para os esforços relacionados ao Gerenciamento de Processos de Negócio em 2007?”. Pelo menos 9 ferramentas foram citadas, conforme Tabela 2, o que mostra a variedade de ferramentas utilizadas e que os entrevistados apresentam avaliações diferentes das ferramentas. Esse resultado mostra a necessidade de avaliar caso a caso qual a ferramenta mais indicada à necessidade da empresa, através de uma análise dos objetivos e metas que se deseja alcançar.

**Tabela II** - A ferramenta de software BPM que foi mais importante em 2007.

Fonte: Adaptado de Wolf & Harmon (2008)

Item	Quantidade	Percentual
Ambiente de Modelagem Organizacional	13	5%
Ferramentas Gráficas ( <i>Visio, PowerPoint</i> )	83	31%
Ferramentas de Modelagem de Processo ( <i>CaseWise, IBM Modeler, Pro Vision</i> )	63	24%
Ferramentas de Regras de Negócio	5	2%
Repositório	11	4%
Suíte BPMS ou ambiente de execução ( <i>Workflow, EAI – Interprise Application Integration</i> )	34	13%
Ferramenta de Simulação	8	3%
BAM / Ferramenta de Monitoramento do Processo em Tempo Real	3	1%
Ferramenta/Sistema de Métricas de Desempenho	22	8%
Outra	22	8%

Como o BPM é um conceito relativamente novo, parte dos profissionais que atua na área ainda não domina todas as ferramentas e técnicas disponíveis no mercado. Assim, a seleção de tecnologias adequadas ao negócio pode ser prejudicada, e impactar inclusive os custos do projeto, pois por não ter clareza do que é realmente necessário, ferramentas desnecessárias ou que não possuem compatibilidade com o ambiente que já está em uso são adquiridas. Esse fator influencia diretamente a viabilidade econômica do projeto, uma vez que um aplicativo incompatível gera custos extras devido à aquisição de outros *softwares*. Nesse contexto,

observa-se a importância do estudo sobre a classificação das ferramentas, e sua categorização de acordo com a aplicação, seja nas camadas de infra-estrutura ou de BPM propriamente dito. Reijers (2006) apresenta um estudo em que o autor conclui que há uma relação entre a orientação a processo e o sucesso da implementação BPMS. Esse estudo sugere que a falta de orientação a processo pode estar relacionada a todos os problemas que afetam a velocidade e os custos de uma implementação BPMS. Essa afirmação confirma a tese de que, para selecionar as ferramentas de *software* que são utilizadas no gerenciamento dos processos organizacionais, é necessário entender e aplicar a orientação a processos e como os aplicativos interagem nesse contexto.

A fim de facilitar o entendimento de quem está envolvido com BPM, apresenta-se a classificação de ferramentas. Essa análise permite avaliar como as tecnologias podem ser utilizadas na implantação do BPM. A proposta não se restringe às ferramentas diretamente aplicáveis, mas vai além ao mostrar as tecnologias que suportam o BPM. E ainda, mostra-se que as tecnologias não se excluem, mas se completam, ao atuarem em conjunto.

#### **4.3. Crítica aos ambientes ditos integrados**

Para planejar o BPM, modelar e otimizar, implantar processos, controlar e analisar processos suítes *pure-play* foram desenvolvidas, ferramentas dedicadas ao BPM. Porém, é possível perceber que:

- As modelagens feitas por essas ferramentas eram integradas apenas aos processos executados na própria suíte, mas não em outras ferramentas, como em um ERP, por exemplo.
- A automação dos processos é feita somente pela customização de ferramentas de *workflow* próprio. Assim, aqueles que não possuem *workflow* não são automatizados.
- As ferramentas que compõem o suíte podem não representar o estado da arte.
- A falta de padronização do mercado de linguagem de processos, faz com que uma linguagem gerada em uma ferramenta não possa ser executada em outra.
- Segundo Arif et al.(2005), os processos podem ser realizados de várias maneiras em termos transacionais, via banco de dados ou via documentos. É difícil encontrar ferramentas que cubram todas as possibilidades de execução dos processos.

Ou seja, à medida que os conceitos relacionados ao BPM e suas etapas tornam-se mais maduros é possível notar que muitas ferramentas não satisfazem a requisitos de um BPMS. Além disso, poucas suítes evoluíram a ponto de aparecer como líderes factuais.

#### **5. Conclusões**

A TI ocasiona impactos nas organizações e na forma de utilização do BPM. Assim, um BPMS ou uma suíte de ferramentas deveria, desejavelmente, oferecer um conjunto de características que permitisse a seus usuários desempenhar satisfatoriamente todas as atividades relacionadas ao BPM. Porém, à medida que os conceitos relacionados à gestão de processos e suas etapas tornam-se mais maduros é possível observar que muitas ferramentas não satisfazem a requisitos de um BPMS. Uma vez que faltam características para garantir a execução de todas as etapas do BPM a contento.

Essas etapas fazem parte de um ciclo BPM proposto, são elas: planejar, modelar e otimizar, implantar, além de controlar e monitorar os processos e seus indicadores. A partir desse ciclo foi possível criar uma classificação das ferramentas úteis ao BPM.

A fim de facilitar o entendimento de quem está envolvido com BPM foi discutida a classificação das ferramentas de TI relacionadas ao BPM, e sua categorização de acordo com a aplicação. Durante o artigo, foram relacionadas mais de uma dezena de tecnologias de TI, aplicadas em diferentes níveis e etapas do BPM. Esse fato representa que, embora não exista uma ferramenta única apropriada para todos os trabalhos, de acordo com a fase, é possível identificar ferramentas de TI úteis ao BPM.

#### **Referências**

- ARIF, M. et al.** *Enterprise information systems: technology first or process first?* In: Business Process Management Journal. Bingley: Emerald. Vol. 11 No. 1, p. 5 a 21. 2005.
- BALDAM, R. L. et al.** *Gerenciamento de processos de negócios*. 2ª edição. São Paulo: Érica, 2007.
- BARBARÁ, S. et al.** *Gestão por Processos: Fundamentos, Técnicas e Modelos de Implementação*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.
- DAVENPORT, T. H.** *Reengenharia de Processos: como inovar na empresa através da tecnologia da informação*. 5ª edição. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- GONÇALVES, J. E. L.** *Processo, que processo?* RAE: Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 40, n. 4, p.8-19, out/dez. 2000.
- GRIGORI, D. et al.** *Business Process Intelligence*. Computers in Industry. Vol. 53, No. 3, pp 321-343, 2004.
- HAMMER, M.; CHAMPY, J.** *Reengenharia: revolucionando a empresa em função dos clientes da concorrência e das grandes mudanças da gerência*. 30. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- HARRINGTON, H. J.** *Aperfeiçoando processos empresariais*. São Paulo: McGraw-Hill, 1993.
- LAURINDO, F. J. B.; ROTONDARO, R. G.** *Gestão Integrada de Processos e da Tecnologia da Informação*. São Paulo: Atlas, 2006.
- PAIM, R. et al.** *O que são BPMS: sistemas de suporte às tarefas para gestão de Processos*. In: ENEGEP, 2007, Foz do Iguaçu. ENEGEP. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2007.
- PANTAZI, M. A.; GEORGOPOULOS, N. B.** *Investigating the impact of business-process-competent information systems (ISS) on business performance*. Managing Service Quality. Vol. 16, No. 4, pp. 421-434, 2006.
- PEYRET, H.** *BPM Trends for Intalio*. Disponível em: <[HTTP://handsout.jp/slides/file\\_download/760](http://handsout.jp/slides/file_download/760)>. Acesso em 03/03/2009.
- REIJERS, H. A.** *Implementing BPM systems: the role of process orientation*. Business Process Management Journal. Vol. 12, No. 4, pp. 389-409, 2006.
- ROSEMANN, M.** *Potential pitfalls of process modeling: part A*, Business Process Management Journal Vol. 12, No. 2, pp. 249-254, 2006.
- SHAW, D. R.** *Elements of a business process management system: theory and practice*. Business Process Management Journal. Vol. 13, No. 1, pp. 91-107, 2007.
- SILVA, E. L.; MENEZES, E. M.** *Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.
- WOLF, C.; HARMON, P.** *The state of business process management*. Disponível em: [www.bptrends.com](http://www.bptrends.com). Acesso em 20 de dezembro de 2008.