

## **DESAFIOS DE INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS: *ROADMAP*, EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA E IMPACTOS ORGANIZACIONAIS**

**Mônica CUNHA (1); Marcilio SOUZA JÚNIOR (2); Heitor SANTOS BARROS (3); Giovanni CALHEIROS (4); Wesley TORRES (5)**

(1) CEFET-AL, Av. Barão de Atalaia, s/n Poço Maceió-AL CEP 57020-510, e-mail: monica@cefet-al.br

(2) CEFET-AL, e-mail: marcilio@cefet-al.br

(3) CEFET-AL, e-mail: rotieh@gmail.com

(4) CEFET-AL, e-mail: giovanni\_al@hotmail.com

(5) CEFET-AL, e-mail: wesleyt@gmail.com

### **RESUMO**

Em tempo de aquisições e fusões de empresas, a área de tecnologia da informação tem se deparado com várias plataformas e uma diversidade de sistemas heterogêneos. Esse contexto geralmente ocasiona problemas de falta de integração entre os sistemas e, conseqüentemente, dificulta o compartilhamento das informações. A integração é um processo vital para manter a competitividade, pois proporciona economia e eficiência de recursos, racionaliza os processos de negócio e garante integridade às informações extraídas dos sistemas. A transformação que essas tecnologias provoca nos processos empresariais afeta todas as camadas da arquitetura corporativa, desde o direcionamento estratégico até a plataforma computacional e rede física na qual a empresa opera. No entanto, apesar das várias técnicas de integração disponíveis, escolher a mais adequada às necessidades organizacionais ainda é um desafio. Este artigo trata de uma pesquisa teórica, de caráter exploratório, e apresenta uma compilação da bibliografia disponível sobre o panorama geral da evolução tecnológica na área de integração de sistemas, com enfoque em um *roadmap* adequado para *Service Oriented Architecture* (SOA). Os resultados do estudo refletem uma análise sobre os impactos decorrentes da aplicação deste conceito nas áreas organizacional, de TI e de negócios da empresa, bem como as respectivas mudanças provocadas pela adoção dessas tecnologias.

**Palavras-chave:** Integração de Sistemas, SOA, Mudança Organizacional.

## 1) INTRODUÇÃO

Em tempos marcados por constantes desafios, mudanças e quebra de paradigmas organizacionais, as empresas necessitam ser ágeis e dinâmicas para sobreviver. Cada vez mais os clientes e acionistas exigem aspectos como qualidade, produtividade e redução dos custos de operação. A capacidade de mudar e otimizar os processos de negócios de forma ágil é a chave para a competitividade e crescimento organizacional. Essa agilidade organizacional pode ser ajustada ao suportar ativos de tecnologia da informação (TI) que não podem responder de maneira flexível às necessidades empresariais. O desbloqueio dos recursos de TI dos silos de aplicações para tornar as funcionalidades amplamente disponíveis pela empresa promove a otimização de processos de negócios e agilidade organizacional (MICROSOFT, 2006).

O número de aplicações, sistemas, repositórios de informações que coexistem dentro de uma corporação tem crescido sem precedentes. Muitas vezes os sistemas são desenvolvidos para atender aos requisitos específicos de cada um dos setores da empresa. E, se por um lado, teoricamente, isso seria o mais adequado, na prática não é, devido a diversos fatores, entre eles: baixíssima reutilização de soluções e/ou de melhores práticas; manutenção nos sistemas continua sendo caso a caso; problemas de interoperabilidade; cada mudança implica em refazer boa parte do sistema; e o tempo de desenvolvimento demasiado alto. Além de maximizar a fragmentação dos dados, dificultando a obtenção de informações confiáveis e consolidadas, devido à redundância e inconsistência de dados armazenados em mais de um sistema. Um outro problema, igualmente relevante, é o fato de que, utilizando sistemas fragmentados, os usuários criam barreiras para o fluxo das informações dentro da empresa, pois se enxergam como detentores do conhecimento inerente ao seu setor ou à função que desempenham, em particular (SOUZA JUNIOR *et al*, 2006).

De acordo com Contador *et al* (2005), os problemas acima descritos levaram as empresas a rever suas estruturas organizacionais e a arquitetá-las não mais a partir de agrupamentos de atividades em torno de suas áreas funcionais, mas sob o ponto de vista do cliente. Ocorreu a alteração do foco administrativo, que foi deslocado do fluxo de trabalho de áreas funcionais para processos de negócio da organização. Foram intensificados os esforços de integração dos diferentes ativos de sistemas e dados, provocados pelos movimentos de racionalização dos processos de negócio, pelas estratégias de relacionamento com clientes e pela necessidade de geração de informações de apoio a tomadas de decisão.

De fato, as empresas precisam conectar processos, pessoas e informações dentro e através dos limites organizacionais, além de subsidiários ou parceiros comerciais. Uma falta de integração entre os ativos de TI — sistemas, aplicações e dados — dificulta para que TI responda de forma rápida e eficaz às necessidades de negócios em constante mudança (Microsoft, 2006). A integração de sistemas de informação (SI) permite às organizações que a tecnologia suporte eficazmente a sua lógica funcional e que estas fiquem mais bem preparadas para responder às constantes exigências e mudanças do seu meio ambiente. Cada organização tem diferentes necessidades de integração de sistemas de informação que dependem do seu tipo de atividade e da realidade tecnológica existente. Em qualquer caso, diferentes abordagens podem ser válidas e complementares na definição de uma arquitetura de integração mais abrangente (MARTINS, 2005).

Este artigo é resultado de uma pesquisa sobre arquiteturas de integração de sistemas de informação e gestão de processos de negócios desenvolvida no Centro Federal de Educação Tecnológica de Alagoas (CEFET-AL) e tem como objetivo apresentar uma revisão bibliográfica sobre os assuntos supracitados. A Seção 2 descreve a evolução das tecnologias de integração de sistemas; a Seção 3 apresenta os fundamentos da arquitetura orientada a serviços (SOA) e sua inter-relação com a gestão de processos de negócios (BPM); a Seção 4 apresenta um roteiro para definição de SOA utilizando BPM; a Seção 5 descreve alguns impactos e mudanças organizacionais decorrentes da adoção de SOA pelas organizações, e, por fim, a Seção 6 apresenta as conclusões.

## 2) EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA

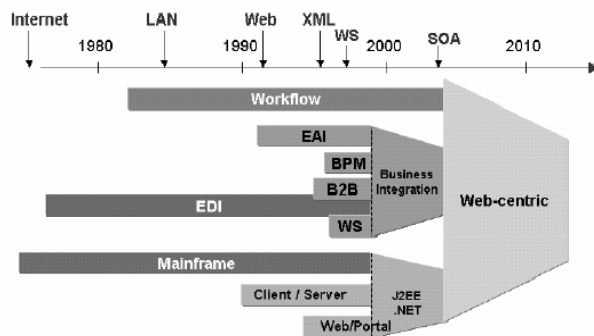
Nas últimas décadas, diferentes abordagens foram adotadas pelas organizações com o objetivo de integrar sistemas. Quer seja para compartilhar dados armazenados em diferentes sistemas quer para aproveitar funcionalidades existentes nesses sistemas. No início, um problema recorrente era o fato dos sistemas não serem projetados para se integrar uns aos outros. Além disso, as primeiras tentativas de integração não seguiam padrões ou normas técnicas, dada a sua inexistência. A crescente necessidade do uso de técnicas e metodologias nesta área e, ainda, a própria evolução tecnológica, impulsionaram a criação das primeiras especificações, que têm sido continuamente aperfeiçoadas.

Mesmo após o aparecimento e disseminação de tecnologias modernas, flexíveis e escaláveis, o mercado ainda tem tratado a questão da integração de sistemas de informação com certo desleixo. Fato que pode ser observado com uma análise das soluções típicas adotadas costumeiramente pelas empresas, a saber: 1) arquivos textos, na qual as aplicações geram arquivos em um formato proprietário para serem consumidos; 2) transferência de arquivos, na qual cada aplicação produz arquivos de dados compartilhados para alimentar outras aplicações e vice-versa; 3) compartilhamento de banco de dados, na qual as aplicações armazenam os dados que elas querem compartilhar em uma base de dados comum; 4) replicações e redundâncias, na qual uma nova base com os dados replicados é gerada, com livre acesso para todas as aplicações; 5) integrações ponto a ponto, que utilizam um *backbone* de conexões simples ponto a ponto entre as aplicações que necessitam interagir; 6) troca de mensagens, na qual cada aplicação se conecta a um sistema de troca de mensagens, através do qual é possível a troca de dados; 7) chamada de procedimento remoto, no qual cada aplicação disponibiliza alguns dos seus procedimentos para que eles possam ser chamados remotamente.

O principal objetivo da integração é a obtenção de sistemas que facilitem o acesso a dados e procedimentos sem qualquer barreira funcional. Em consequência, as aplicações resultantes podem corresponder a combinações de componentes de diferentes áreas tecnológicas. Nesse contexto, Martins (2005) identifica as quatro perspectivas tecnológicas mais comuns e mais abrangentes das modalidades de integração: 1) Integração da Informação, na qual o foco é a gestão e a disponibilização da informação; 2) Integração da Aplicação, na qual as aplicações consistem no principal alvo e a sua integração é o objetivo principal; 3) Integração de Processos, na qual os processos organizacionais consistem no foco das atenções sendo a integração realizada através de uma lógica processual; 4) Integração Inter-Organizacional, na qual o foco é a informação e a sua forma de intercâmbio entre organizações, extrapolando as fronteiras corporativas.

A evolução dos mercados e das tecnologias fez surgir novas formas de abordagem da integração de sistemas. Atualmente, existem correntes tecnológicas que defendem diferentes perspectivas e abordagens para a integração de sistemas. Cada uma delas tem soluções focadas para a sua área, chegando por vezes a compartilhar funcionalidades das restantes. Esta realidade dificulta a escolha das soluções mais adequadas às necessidades organizacionais e complica o entendimento das tecnologias existentes nesta área.

A evolução dos padrões acontece à medida que os próximos estágios necessitam buscar, cada vez mais, a flexibilidade nos mecanismos de integração. A Figura 1 ilustra a evolução das tecnologias de integração em um determinado período de tempo, desde o uso dos *mainframes* e da criação da Internet, até o surgimento da *web* e sua larga difusão. Percebe-se que nos últimos anos há uma convergência e sobreposição de tecnologias, o que torna a sua classificação mais difícil.



**FIGURA 1 - Evolução das tecnologias de integração de sistemas. Fonte: Martins (2005).**

Segundo Martins (2005), por força da evolução do mercado tecnológico, certas normas sobrepõem-se em algumas áreas, ou são incompatíveis, o que aumenta a dificuldade no entendimento e na escolha da solução mais adequada. Normalmente, a integração de sistemas de informação está associada aos termos *Enterprise Application Integration* (EAI) (EAI, 2007) ou *Business Process Management* (BPM) (Hollingsworth, 2004) que têm pontos em comum e que por vezes são complementares. O recente surgimento dos *Web Services* (WS) (Web Services, 2007) e da *Service Oriented Architecture* (SOA) (ERL, 2007) criou alternativas às abordagens tradicionais.

Os padrões da EAI são bastante abstratos para serem aplicados com a maioria das tecnologias de integração, mas específicos o suficiente para prover um guia ou catálogo para projetistas e arquitetos. Padrões também proporcionam um vocabulário para os desenvolvedores descreverem eficientemente suas soluções. Os padrões não são inventados, eles são catalogados através do uso repetitivo na prática de soluções bem sucedidas nos projetos. Em (EAI, 2007) tem-se uma descrição detalhada de cada um deles.

Entretanto, as soluções tradicionais de EAI provêm uma máquina de integração centralizada e monolítica, que usa tecnologias proprietárias para integrar os sistemas, e adaptadores especializados para conectar fontes de dados e sistemas legados. Além disso, as soluções tradicionais de EAI requerem um investimento inicial substancial que, quando combinado com a complexidade da tecnologia proprietária, gera um alto grau de dependência do fornecedor. Como resultado, o próprio EAI se transforma em mais um sistema legado.

Na verdade, a abordagem dos sistemas tradicionais de EAI não considera a atual dinâmica imposta pela Internet, na qual os sistemas de uma empresa não podem ser isolados do resto do mundo. E, nesse contexto, os requisitos de integração se alteram constantemente fazendo com que as soluções tradicionais se tornem pouco ágeis e demasiadamente dispendiosas diante de qualquer alteração demandada. Qualquer tentativa de se integrar uma nova tecnologia é quase tão difícil e onerosa quanto à integração inicial.

Martins (2005) destaca que, além das diferentes perspectivas e técnicas existentes, a evolução da TI na área de integração tem revelado que os processos organizacionais se constituem, cada vez mais, o centro das atenções. Este aspecto se deve à importância desses processos em uma organização pela sua natureza estruturante (Alves, 1995). As soluções de BPM incluem praticamente todas as tecnologias de integração de sistemas que surgiram ao longo dos tempos.

A arquitetura SOA desponta como o mais novo paradigma de desenvolvimento de sistemas. SOA representa uma nova forma de pensar quanto ao projeto da arquitetura de um sistema e sua posterior integração a outros sistemas. E define o modo pelo qual as funções de negócios separadas, implementadas por sistemas autônomos, interoperam para executar processos de negócios. Por se tratar da abordagem adotada para este trabalho, a próxima seção apresenta os aspectos relevantes desta arquitetura.

### 3) ARQUITETURA ORIENTADA A SERVIÇOS - SOA

A Arquitetura Orientada a Serviços, do inglês *Service Oriented Architecture*, ou simplesmente SOA, refere-se a um estilo de planejamento da estratégia de tecnologia da informação diretamente alinhado aos objetivos dos negócios de uma organização (ERL, 2007). Este alinhamento permite a tradução das funcionalidades das aplicações em serviços padronizados e interrelacionados.

A orientação a serviços se tornou mais viável devido à ampla adoção dos *web services*. Essa tecnologia possibilita a utilização das SOAs de forma a permitir que as aplicações se comuniquem entre si de modo independente da plataforma e linguagem de programação. O seu foco está na estruturação integrada das atividades de negócio e não no desenvolvimento e implementação de soluções isoladas. SOAs permitem a operação integrada de tecnologias, o compartilhamento e a reutilização de serviços em ambientes distribuídos. O resultado desse planejamento, que alia tecnologia e negócio, é um conjunto de serviços interligados que perpassam a transferência de dados e a coordenação de atividades. Os aplicativos baseados em SOA são independentes da plataforma e da linguagem e são compatíveis com os padrões mais aceitos pelas indústrias (NEWCOMER e LOMOW, 2004).

ERL (2005) explica que na medida em que estão centrados em torno de serviços, os modelos organizacionais baseados em SOA associam as funcionalidades tecnológicas diretamente aos objetivos de negócios, num encadeamento de processos integrados. Primeiramente os processos de negócio são examinados a partir de uma parceria entre as áreas de TI e gestores; além disso, são identificados os sistemas existentes e as soluções tecnológicas necessárias para atendê-los. Para cada processo de negócio são associadas as funcionalidades tecnológicas correspondentes, como informações de entrada e saída, e a interface do serviço a que estão relacionados. Estas funcionalidades são avaliadas, catalogadas e categorizadas, para o estabelecimento de padrões de saída e eliminação de redundâncias. Em seguida, a padronização das funcionalidades é explicitada sob a forma de serviços, que atuam de maneira integrada para atender aos processos de negócios. Cada serviço é desenvolvido, testado e disponibilizado para uso nos aplicativos associados à sua funcionalidade. A regulamentação através dos serviços provê as métricas para a avaliação do seu desempenho, que varia em função dos indicativos de negócios e da sua aderência às expectativas. Por fim, a avaliação dos serviços expõe as oportunidades de aperfeiçoamento do modelo, completando um ciclo de alinhamento e interlocução que se auto-alimenta.

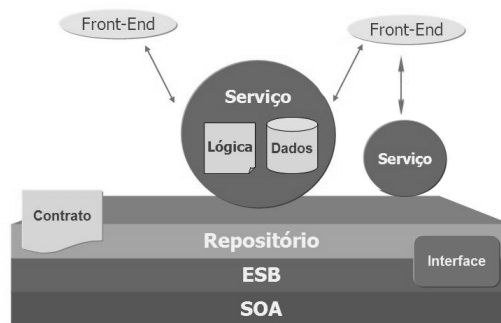
O princípio que rege uma SOA é de que uma aplicação grande e complexa deve ser evitada e substituída por um conjunto de aplicações pequenas e simples. Ou seja, uma aplicação passa a ser fisicamente composta por vários e pequenos módulos especializados, distribuídos, acessados remotamente, interoperáveis e reutilizáveis de software que são unidos graças a padronizações adotadas, podendo ainda ser rapidamente recomposta para o processo desejado (ERL, 2007).

No mundo SOA esses pequenos módulos de software são chamados de serviços. Um serviço é um módulo de software, que pode ter uma granularidade variável, pode ser implementado em qualquer linguagem de programação e tem uma interface padrão que permite que ele invoque um serviço e também possa ser invocado por outro serviço. Portanto, um mesmo serviço pode ser tanto cliente como servidor, dependendo da composição feita para os vários processos de negócio da empresa. A seleção de serviços e a sequência de suas invocações é que determinam o comportamento, ou seja, a funcionalidade global da aplicação associada a um dado processo de negócio.

Os serviços representam a menor unidade de uma aplicação SOA. Eles representam a realização de uma tarefa dentro de um processo de negócio. Recebem uma entrada e realizam uma operação ou produzem uma saída, como por exemplo, verificar crédito, obter cotação, registrar pedido, dentre outros.

Esses serviços são disponibilizados em uma rede de computadores de forma independente e se comunicam através de padrões abertos. Conforme mencionado anteriormente, a maior parte das implementações de SOA se utiliza de *web services*. Nesse modelo, cada sistema da organização atua como um componente independente na arquitetura de integração. A Figura 2 apresenta as camadas complementares da arquitetura SOA: *front-end*, serviços, repositório, ESB (Enterprise Service Bus) e SOA propriamente dito. Na camada superior encontram-se os *front-ends* das aplicações que interagem com os serviços. Os front-ends são as interfaces dos serviços para os usuários finais, responsáveis pela iniciação e o controle da execução dos serviços. O contrato, por sua vez, consiste em processos e em representações de dados públicos. O processo público é o ponto de entrada para o serviço, ao passo que a representação de dados pública simboliza as mensagens usadas pelo processo. O contrato também deve ser projetado para permitir a evolução do serviço sem romper contratos com antigos consumidores.

A camada de repositório é responsável por armazenar todos os contratos dos serviços disponíveis e consiste no ponto de partida para utilização destes. Além dos contratos, o repositório pode armazenar informações adicionais e mais específicas acerca dos serviços, como localização física, restrições de uso, segurança, dentre outras. As interfaces, por sua vez, referem-se aos contratos estabelecidos entre o repositório e o ESB. Devem ser relativamente simples, projetadas para aceitar uma mensagem de entrada bem-definida e para responder com uma mensagem de saída igualmente bem-definida.



**Figura 2 - Camadas complementares da arquitetura SOA. Fonte: Adaptada de Accenture ( 2006).**

A camada de mais baixo nível utiliza o conceito de *Enterprise Service Bus* (ESB), que se baseia em uma arquitetura que herda características dos *Message Brokers* (Martins, 2005), funcionando como uma plataforma empresarial para implementar interfaces de comunicação através de troca de mensagens. O ESB atua como um repositório virtual, mediando a comunicação entre os consumidores e os serviços e criando um ambiente propício de administração. Se bem modelados, os serviços disponibilizados no barramento podem agregar valor e facilitar o reuso ao encapsular as particularidades e complexidades do ambiente de integração, abstraindo a complexidade técnica que existe nas camadas inferiores.

Estabelecer uma arquitetura orientada a serviços pode ajudar a preparar a tecnologia da informação (TI) e processos de negócios para mudanças rápidas. Mesmo nos estágios iniciais de implementação da SOA, a empresa já pode se beneficiar de diversas formas, como destaca (ERL, 2005), quais sejam: aumento da receita criando novos caminhos para o mercado e criando novos valores a partir de sistemas existentes; fornecimento de um modelo de negócios flexível que reage à mudanças do mercado com maior rapidez; diminuição dos custos eliminando sistemas duplicados, construindo apenas uma vez e desta forma acelerando o prazo de lançamento; redução de riscos e vulnerabilidade, devido ao aumento da visibilidade nas operações de negócios. Além disso, a abordagem SOA viabiliza a integração de toda a empresa — mesmo sistemas inicialmente separados — facilitando fusões e aquisições, redução dos tempos e custos.

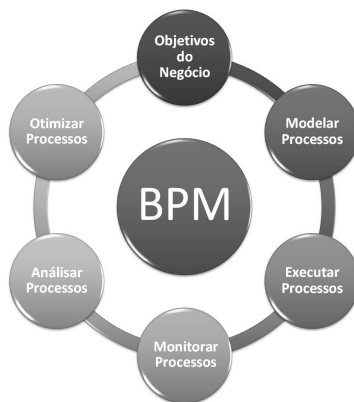
### 3.1 Gestão de Processos de Negócio (BPM) com SOA

De acordo com Benedete Junior (2007), assim como SOA surgiu inicialmente como um mecanismo para chamada remota de programas e finalmente evoluiu para uma arquitetura corporativa, os conceitos de BPM surgiram de mecanismos mais simples de “workflow” (controle de fluxo) de tarefas. No entanto, agora que BPM passou a ser usuário das tecnologias e diretrizes da SOA, gradativamente estão sendo incorporados novos mecanismos, como integração de aplicações, colaboração entre pessoas, ferramentas de desenvolvimento, regras de negócios externalizadas, que demonstram todo o potencial do BPM para transformação do negócio.

Segundo Microsoft (2006), BPM é uma disciplina de gerenciamento que combina uma abordagem inter-funcional e centrada em processos para melhorar a forma como as organizações alcançam seus objetivos de negócios. Uma solução BPM fornece as ferramentas que ajudam a tornar explícitos esses processos, assim como a funcionalidade para ajudar os gerentes de negócios a controlar e mudar os fluxos de trabalho manuais e automatizados.

O gerenciamento de processos de negócios tem suas origens no gerenciamento de qualidade total e na reengenharia do processo de negócios. Apesar de adicionar a eles uma estrutura de trabalho tecnológica, é muito mais do que uma combinação dessas disciplinas. O BPM é uma disciplina de gerenciamento de TI que promove a agilidade organizacional e suporta os esforços dos funcionários para o direcionamento de mudanças no processo e rápida inovação. Para isso, o BPM suporta o alinhamento do TI e das atividades de negócios dentro da empresa e fora dela, com parceiros comerciais e fornecedores (MICROSOFT, 2006).

A Gestão de Processos de Negócio (BPM) visa mapear e melhorar os processos de negócio da empresa, através de uma abordagem baseada em um ciclo de vida, ilustrado na Figura 3, que envolve modelagem, desenvolvimento, execução, monitoração, análise e otimização dos processos de negócio.



**Figura 3 - Macro elementos do BPM. Fonte: Benedete Júnior (2007)**

Segundo Benedete Júnior (2007), a BPM objetiva a otimização e automação dos processos de negócio, e para isto ela provê ferramentas, tecnologias e métodos, utilizados em conjunto pelas áreas de TI e Negócio, que asseguram alguns benefícios, dentre os quais: Documentar os processos e assim permitir sua visibilidade e validação; Identificar e eliminar redundâncias e gargalos; Reduzir o risco, através do entendimento dos impactos do processo antes de sua implantação; Separar a lógica de integração de seu código de implementação; Aumentar a portabilidade e diminuir o custo de manutenção, por construir as aplicações e executá-las segundo padrões consagrados na indústria; Automatizar a criação dos processos, através da eliminação de tarefas manuais de implantação; Comparar o resultado real dos processos contra indicadores de desempenho; Identificar possíveis melhorias nos processos; Permitir auditoria, controles e mecanismos de verificação de aderência às normas; Simplificar e agilizar a gestão das exceções dos processos (as quais normalmente não são documentadas e, portanto, podem não possuir solução padrão).

#### 4. ROTEIRO PARA DEFINIÇÃO DE SOA UTILIZANDO BPM

Como cada empresa tem uma história, ou seja, vínculos particulares com fornecedores ou produtos, restrições de verba, necessidades focadas em certos aspectos (como integração ou “workflow”), não há uma fórmula única para definir os requisitos de uma implementação SOA. As soluções (produtos, tecnologias e metodologias) estão em constante evolução, não só porque TI é uma indústria dinâmica, mas principalmente porque o assunto ainda é muito recente, bem como muitas respostas ainda não existem ou estão incompletas. Assim sendo, é importante saber o que considerar na definição dos requisitos e assim encontrar a solução mais adequada para a empresa (BENEDETE JÚNIOR, 2007).

O roteiro para a definição de uma arquitetura SOA através do uso de conhecimentos, tecnologias e ferramentas relacionadas à BPM, proposto por Benedete Júnior (2007) consiste de um detalhamento dos componentes de uma solução BPM, bem como o “ciclo de vida” de uma aplicação construída com BPM. A idéia é que, com o entendimento mais detalhado **do que** deve ser feito, fica mais fácil a elaboração de um roteiro de **como** fazê-lo. A figura 4 apresenta o ciclo de vida do BPM, relacionando os principais componentes de cada etapa, descritos nos parágrafos seguintes.

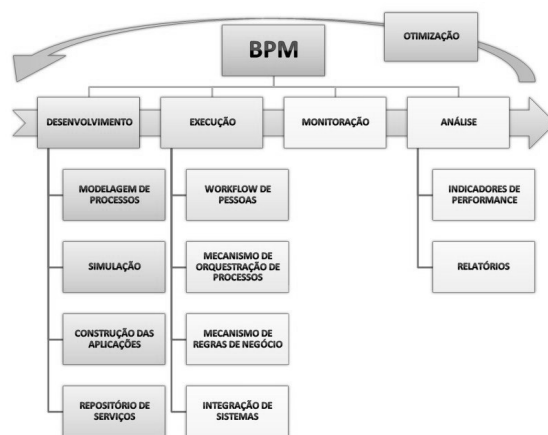


Figura 4 - Ciclo de vida e componentes de uma solução BPM. Fonte: Benedete Júnior (2007)

A etapa de modelagem dos processos é bastante útil, tanto para TI como para o Negócio, pois permite documentar e disponibilizar para todos na organização, informações que antes estavam escondidas e espalhadas pelos diversos sistemas. Isto facilita a melhoria dos processos, auditorias e atividades de verificação de exigências às normas, bem como o reaproveitamento dos processos dentro da organização. Após documentar e desenhar o fluxo dos processos, é possível fazer simulações dos cenários de uso, ou seja, simular a execução do processo um número repetido de vezes, variando condições, regras, quantidade de recursos. A etapa de simulação permite identificar melhorias no processo de negócio, como a eliminação de possíveis gargalos, redução de custos e o dimensionamento correto de equipes, antes mesmo de sua implantação em produção.

Depois da validação do diagrama de processo de negócio, a TI pode começar a implementar fisicamente os elementos que compõe os fluxos, ou seja, construir as telas que permitirão o usuário interagir com os sistemas, as aplicações que fornecerão os serviços técnicos e de negócio, e as bases de dados. Um dos principais benefícios da SOA é a reutilização de serviços para suportar diversos processos de negócio. Mas para que esta reutilização seja possível, deve haver mecanismos que permitam a pesquisa dos serviços existentes e a identificação de qual é o correto a ser utilizado. Estes mecanismos são chamados de repositórios de serviços.

Quando as atividades do processo exigem ações ou pareceres de pessoas, é normal categorizar o processo como de “longa duração”, uma vez que o elemento humano pode demorar



horas ou mesmo dias para completar a tarefa. No entanto, para os mecanismos de BPM darem suporte a interação humana, não só devem armazenar e controlar estes processos de longa duração, mas também devem prover funcionalidades como: Identificação do responsável pela tarefa, Envio da tarefa para a pessoa responsável e apoio à interação, Tratamento de exceções.

Depois de desenvolvidos, os processos de negócio representados como fluxos devem ser distribuídos para os ambientes de execução a fim de serem executados pelo mecanismo de orquestração de processos. Este, por sua vez, recebe os eventos (e-mails, ações dos usuários, chamadas de sistemas) e identifica qual processo de negócio deve ser iniciado. Em seguida, controla a execução do fluxo de atividades, alternando entre elas conforme a ocorrência dos eventos.

Quando se constrói um fluxo de atividades em BPM, depara-se com a necessidade de tomar uma decisão baseada em valores e outros tipos de regras que mudam com muita frequência. A solução é utilizar mecanismos de parametrização, que em BPM são chamados de “Business Rules Engines” ou Executores de Regras de Negócio. Estes mecanismos são muito versáteis, por permitirem que os próprios gestores do negócio modifiquem as regras através de telas específicas.

Um ponto fundamental das ferramentas de BPM é a integração de sistemas, afinal, os processos são compostos de atividades que na maior parte das vezes são chamadas às aplicações ou acessos a dados. Estas aplicações podem estar em diferentes plataformas, utilizar protocolos de comunicação e formatos de mensagens diferentes. Dados podem estar armazenados em diferentes bancos de dados, ou mesmo em formato de texto. BPM foca a melhoria contínua dos processos de negócio, e para tanto, provê mecanismos para monitorar o comportamento dos processos e identificar falhas e oportunidades. Essa monitoração é realizada sob dois aspectos: operacional e analítica.

## **5. IMPACTOS ORGANIZACIONAIS DECORRENTES DA ADOÇÃO DE SOA**

Cherobino (2007) apresenta os resultados de uma pesquisa mundial do Gartner obtida com exclusividade pela COMPUTERWORLD. Ao contrário das outras pesquisas, o estudo do Gartner buscou entender os impactos das experiências práticas em SOA nos clientes. A grande melhora foi na agilidade de negócios, com mais de 50% dos entrevistados afirmando que tiveram um impacto positivo. O reuso também foi um ponto interessante. Ao todo, 50% dos entrevistados relataram ter algum ou significativo impacto na reutilização de serviços. Em pontos negativos, o maior inimigo de SOA nas empresas clientes foram os custos. No total, 32% dos entrevistados afirmaram ter vivenciado impacto negativo baixo ou significativo nos gastos, enquanto 47% não experimentaram nenhuma alteração. O desenvolvimento da produtividade, da mesma forma, não foi atingido. Mudanças positivas neste quesito foram realidade para apenas 9% dos ouvidos.

De acordo com a IDC Latin América (IDC, 2007), vive-se um momento ainda incipiente da adoção de SOA por parte das empresas. Uma fase em que se percebe um forte movimento dos provedores de software em direção a SOA, por dois motivos básicos: primeiro, o desenvolvimento de software constitui o "core business" dessas empresas; segundo, porque essas empresas possuem recursos humanos que detêm o conhecimento técnico necessário para encampar essa iniciativa – diferentemente da maioria das empresas convencionais, cujo objetivo principal não é desenvolver software. Existe a previsão, para um futuro próximo, de duas ondas que deverão acelerar significativamente a adoção de SOA entre as empresas. A primeira onda preconiza a adoção da filosofia de forma indireta. Em outras palavras, as empresas, ao invés de desenvolverem soluções customizadas baseadas em SOA passarão a adquirir pacotes que, de certa forma, já embutem a estrutura orientada a serviços. Na segunda onda espera-se que o modelo "software as a service" atue como uma mola propulsora para a difusão maciça da arquitetura orientada a serviços, principalmente em nichos como o de pequenas e médias empresas, que, devido a restrições de orçamento e recursos humanos, dificilmente teriam condições de adotá-los.

## 6. CONCLUSÕES

Os benefícios de SOA podem ser observados em dois níveis diferentes: o do usuário de negócios e o da empresa de TI. Do ponto de vista dos negócios, SOA permite o desenvolvimento de uma nova geração de aplicações dinâmicas que lidam com diversas questões de negócios cruciais para o crescimento e competitividade. Fusões e aquisições se tornam mais lucrativas, já que é mais fácil integrar sistemas e aplicações diferentes. A integração com parceiros comerciais e a dinamização de processos de fornecimento em cadeia são objetivos prontamente atingíveis. SOA também ajuda as empresas a documentarem seu modelo de negócios, e a usá-lo para capturar as dinâmicas de mudança nos negócios e fazer a otimização adequadamente. Do ponto de vista do departamento de TI, a orientação de serviços fornece a estrutura de trabalho através da qual é possível simplificar a criação e o gerenciamento de sistemas e aplicações, e uma forma de alinhar os ativos de TI com o modelo de negócios e as necessidades mutantes da empresa.

## REFERÊNCIAS

- ACCENTURE. **Roadmap e Arquitetura SOA. Accenture resultado: alta performance.** São Paulo, 2006.
- ALVES, M. A **Reengenharia dos Processos de Negócio.** Texto Editora, 1995.
- BENEDETE JUNIOR, A. C. **Roteiro para a definição de uma arquitetura SOA utilizando BPM.** Monografia de MBA em Tecnologia da Informação da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007
- CHEROBINO, V. **SOA traz agilidade, não necessariamente corte de custos.** Revista Computerworld. Maio, 2007. Disponível em <http://computerworld.uol.com.br/mercado/2007/05/21/idgnoticia.2007-05-18.7141743340/>. Acesso em 06 de setembro de 2007
- CONTADOR, J. C.; SORDI, J. O.; MARINHO; B. L.; CARVALHO, M. F. H. **Gestão do Conhecimento Aplicada à Gestão Por Processos: Identificação de Funcionalidades Requeridas às Soluções de Business Process Management System (BPMS).** RAI - Revista de Administração e Inovação, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 5-18, 2005.
- EAI. **Enterprise Application Integration Patterns.** Disponível em <http://www.eaipatterns.com/eaipatterns.html>, acessado em Agosto de 2007.
- ERL, T. **Service-Oriented Architecture - SOA: Concepts, Technology, And Design.** Prentice Hall, 2005.
- ERL, T. **Service Oriented Architecture - SOA: Principles Of Service Design.** Prentice Hall, 2007.
- HOLLINGSWORTH, D. **The Workflow Reference Model 10 Years On, WfMC.** Disponível em [http://www.wfmc.org/standards/docs/Ref\\_Model\\_10\\_years\\_on\\_Hollingsworth.pdf](http://www.wfmc.org/standards/docs/Ref_Model_10_years_on_Hollingsworth.pdf), acessado em Agosto de 2007.
- IDC LATIN AMERICA. **O impacto de SOA nos modelos de negócios de TI.** Disponível em [http://www.idclatin.com/soa\\_newsletter\\_07.asp?ctr=mia](http://www.idclatin.com/soa_newsletter_07.asp?ctr=mia). Acesso em 06 de setembro de 2007.
- MARTINS, V. M. M. **Integração de Sistemas de Informação: Perspectivas, normas e abordagens.** Guimarães, 2005. Dissertação de Mestrado apresentada no Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação da Universidade do Minho, Portugal.
- MICROSOFT CORPORATION. **Ativando uma “Arquitetura Orientada a Serviços Realista” na Plataforma Microsoft.** Dezembro de 2006. Disponível em [download.microsoft.com/download/e/7/78/e78469ef-eed4-4f08-8fbe-8918404ca088/Real\\_World\\_SOA.doc](http://download.microsoft.com/download/e/7/78/e78469ef-eed4-4f08-8fbe-8918404ca088/Real_World_SOA.doc). Acesso em 06 de setembro de 2007.
- NEWCOMER, E.; LOMOW, G. **Understanding Soa With Web Services.** Addison-Wesley Professional, 2004.
- SOUZA JUNIOR, M. F.; CUNHA, M. X. C.; ALMEIDA, H. O., OLIVEIRA NETO, J. G. C. **Panorama dos sistemas de informação do CEFET-AL: foco em integração.** Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica. Natal-RN, 2006.
- WEB SERVICES. **Web Services Activity.** Disponível em <http://www.w3.org/2002/ws/>, acessado em Agosto de 2007.