

RF-645**IT GOVERNANCE AND SOA: MANAGEMENT CHANGES IN THE SERVICE ORIENTED ARCHITECTURE USING COBIT, ITIL AND ISO 27002**

José Rogério Poggio Moreira (Universidade Salvador - UNIFACS, Bahia, Brasil) - rogerio.poggio@gmail.com

Paulo Caetano da Silva (Universidade Salvador – UNIFACS, Bahia, Brasil) - paulocaetano.dasilva@gmail.com

Currently, service-oriented architecture (SOA) is widely used by organizations. The services created and based on this architecture are subject to change, due to changes caused by business processes. These changes, however, when poorly planned, unauthorized or tested can derail the whole process of development and maintenance, resulting in losses to organizations. This paper presents a process model of change management services, based on the use of best practices of COBIT, ITIL and ISO 27002 controls for a software development environment based on service-oriented architecture. The model allows services to evolve SOA safely, avoiding, thus, damage to the organization and enabling these services to absorb the necessary changes to business processes of the company.

Keywords: Change Management, COBIT, ITIL, ISO 27002, SOA.

GOVERNANÇA DE TI E SOA: GERENCIAMENTO DE MUDANÇAS NA ARQUITETURA ORIENTADA A SERVIÇOS UTILIZANDO COBIT, ITIL E ISO 27002

Resumo. Atualmente, a arquitetura orientada a serviços (SOA) é bastante utilizada por organizações. Os serviços criados e baseados nessa arquitetura estão sujeitos a modificações, em razão das alterações ocasionadas pelos processos de negócios. Essas mudanças, no entanto, quando mal planejadas, não autorizadas ou testadas podem inviabilizar todo o processo de desenvolvimento e manutenção, ocasionando perdas para as organizações. Este artigo apresenta um modelo de processo de gerenciamento de mudanças de serviços, baseado na utilização das boas práticas do COBIT, ITIL e dos controles da norma ISO 27002, para um ambiente de desenvolvimento de software baseado na arquitetura orientada a serviços. O modelo permite que os serviços SOA evoluam de forma segura, evitando, com isso, prejuízos para organização e possibilitando que esses serviços absorvam as alterações necessárias aos processos de negócios da empresa.

Palavras-Chave: COBIT, Gerência de Mudanças, ISO 27002, ITIL, SOA.

1. Introdução

É comum que a área de negócios das empresas solicite alterações nos sistemas de informações em razão das modificações que ocorrem nos processos de negócios (Marzullo, 2009). É trivial observar a área de negócios das empresas, solicitando alterações para o setor de desenvolvimento, antes mesmo de o sistema entrar em produção e no momento em que a equipe de testes está realizando correções nas funcionalidades já aprovadas (Marzullo, 2009).

Nesse cenário, a importância que a gerência de mudanças tem para garantir que a organização possa evoluir seus sistemas de informações de forma segura é extremamente importante, pois a falta de controle sobre as alterações em um determinado componente pode afetar os usuários do sistema e acarretar perdas consideráveis para o negócio da empresa. Na arquitetura orientada a serviços, isto ocorre de forma semelhante. É importante que a empresa tenha um processo de gerência de mudanças estruturado, definido e eficiente para garantir a evolução dos seus serviços de forma segura, evitando que as alterações sobre um determinado serviço afete os usuários e acarrete prejuízos para a organização.

Para ajudar na estruturação e definição do processo de gerenciamento de mudanças na arquitetura orientada a serviços, este trabalho propõe o uso de boas práticas do COBIT e do ITIL, assim como os controles estabelecidos pela norma ISO 27002 para a gestão de mudanças.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 02 discute os aspectos relacionados com a arquitetura orientada a serviços; a Seção 03 discute os principais conceitos relacionados às boas práticas de gestão de TI do COBIT, ITIL e a norma ISO 27002; a Seção 04 apresenta o processo de gerenciamento de mudanças proposto, baseado nas boas práticas do COBIT e do ITIL e em conformidade com os controles da norma ISO 27002; e, finalmente, na Seção 05 são feitas as conclusões e considerações finais deste trabalho.

2. SOA

Encontrar uma definição unívoca para SOA não é tarefa simples, pois existem várias definições para o termo. Para Erl (2009) SOA representa uma arquitetura aberta, extensível e composta, que promove orientação a serviços e que compreende serviços autônomos e com capacidade de QoS (*Quality of Service*). Ainda segundo Erl (2009) os serviços podem ser de diferentes fabricantes, potencialmente reutilizáveis e implementados na forma de *Web Services*.

Segundo Newcomer (2004), uma arquitetura orientada a serviços também pode ser vista como um estilo de modelagem de software que orienta todos os aspectos de criação e utilização de serviços corporativos por todo o seu ciclo de vida (desde a concepção até a obsolescência). SOA pode ser considerada para a definição e fornecimento de uma infraestrutura de TI que permita que aplicações diferentes troquem informações e participem de

processos corporativos, independente de sistemas operacionais ou linguagens de programação utilizadas por essas aplicações (Newcomer, 2004).

Para Lublinsky (2007), *Service-Oriented Architecture* (SOA), pode ser entendida como uma arquitetura orientada a serviços, que também é um estilo de arquitetura de software cujo princípio fundamental prega que as funcionalidades implementadas pelas aplicações devem ser disponibilizadas na forma de serviços. Frequentemente, estes serviços são conectados através de um “barramento de serviços” (*enterprise service bus*) que disponibiliza interfaces, ou contratos, acessíveis através de *Web Services* ou outra forma de comunicação entre aplicações. A arquitetura SOA é baseada nos princípios da computação distribuída e utiliza o paradigma *request/reply* para estabelecer a comunicação entre os sistemas clientes e os sistemas que implementam os serviços.

Neste trabalho, foi adotada a definição de que a SOA representa uma arquitetura de software que permite disponibilizar as funcionalidades implementadas pelas aplicações em forma de serviço, que é um software baseado na arquitetura de sistemas distribuídos que aceita requisições e devolve respostas. A SOA possibilita a conexão entre os serviços criados através do barramento de serviços ou ESB (acrônimo em inglês para *Enterprise Service Bus*) (Marzullo, 2009) que tem como meta disponibilizar os contratos que servem como forma de comunicação entre as aplicações.

As aplicações baseadas em SOA são distribuídas e possuem camadas de software. São elas: a camada de apresentação, de negócio, de lógica e de persistência. É o conjunto de camadas que proporciona a tomada de decisões concretas em um ambiente em que se projeta uma arquitetura de software robusta.

A SOA possui um processo demorado e muitas vezes árduo de implementação, pois envolve dentre outros aspectos, uma mudança na forma de se conceber e desenvolver sistemas de informações, envolvendo o esforço conjunto de todos os níveis hierárquicos da organização. Como em todo processo de implementação de novas arquiteturas e conceitos, a SOA esta suscetível a algumas ocorrências (riscos) que podem ser decisivas para sua adoção, sendo que alguns desses riscos podem até mesmo inviabilizar ou paralisar toda a introdução da SOA nas organizações.

A SOA não é um projeto para modelar um novo sistema, mas uma mudança da estrutura de um ambiente de desenvolvimento e de manutenção de software. Não existe uma ferramenta ou um framework SOA pré-definido, o ambiente SOA deve ser construído de acordo com as características da organização, através de uma abordagem incremental e iterativa (Marzullo, 2009).

Na estrutura SOA é importante que se encontre a abordagem correta de governança necessária à sua implantação. Deve existir uma equipe central responsável por determinar os aspectos gerais de SOA na corporação. Por outro lado, um dos elementos chaves para o seu sucesso é a descentralização, a delegação de atribuições e responsabilidades. Portanto, é importante encontrar o equilíbrio entre a centralização e a descentralização.

A arquitetura SOA também ajuda na questão da distância conceitual entre as áreas de negócio e TI das corporações. O objetivo dessa abordagem (SOA) é estruturar grandes sistemas distribuídos baseado na abstração das regras e das funções do negócio. Isso garante uma clara estrutura aos sistemas de TI, pois, mesmo que internamente os sistemas ainda possuam todas as suas características técnicas, suas interfaces externas são projetadas de forma que as pessoas da área de negócios possam entendê-las, gerando através da flexibilidade e conectividade inerentes das aplicações SOA uma melhor adaptação dos serviços às mudanças nos requisitos que o negócio exigir.

Conceitos como escalabilidade e flexibilidade ganham força na arquitetura SOA, que permite seus usos na implementação e no crescimento dos sistemas das organizações. A forma de garantir a flexibilidade nos sistemas corporativos é suportar a heterogeneidade, descentralização e até mesmo a tolerância às falhas (Josuttis, 2007). Os aspectos da escalabilidade e o acoplamento fraco influenciam diretamente na questão da tolerância a falhas. Quanto menor o acoplamento, menor a dependência entre os sistemas e, assim, menores consequências terão em outros sistemas as ocorrências de falhas.

A abordagem SOA, segundo (Josuttis, 2007), tem como alicerce alguns conceitos técnicos apresentados abaixo:

- (i) **Serviços:** os serviços são a base da arquitetura SOA. Representam funcionalidades independentes de negócio e ao mesmo tempo podem ser implementados em qualquer tecnologia, utilizando qualquer plataforma. As funcionalidades podem ser simples, como, por exemplo, armazenar dados de clientes, ou complexas, como um processo corporativo de um pedido de um cliente. Os serviços servem como ponte entre as áreas de negócio e a TI, já que se concentram nos valores de negócio dessa interface. Exemplos de serviços podem ser “criar um fornecedor”, “depositar dinheiro”, “consultar contratos” e assim por diante;
- (ii) **Acoplamento fraco:** o acoplamento fraco permite diminuir a dependência entre os sistemas, o que minimiza os efeitos das modificações e falhas. O problema desse conceito é o aumento da complexidade no desenvolvimento, manutenção e depuração dos sistemas, embora melhore a escalabilidade e a tolerância a falhas e a flexibilidade dos serviços, permitindo-os evoluir e se adaptar ao longo do tempo com o mínimo de impacto um sobre o outro;
- (iii) **Interoperabilidade:** a interoperabilidade permite conectar diferentes sistemas, construídos em plataformas de softwares distintas rodando em diferentes arquiteturas de hardware. Em SOA, a interoperabilidade é a base para a implementação dos serviços.

Além dos conceitos técnicos colocados acima, a corporação que deseja utilizar SOA deve entender alguns conceitos organizacionais para prover um ambiente propício e que consequentemente resulte no sucesso da sua implementação:

- (i) **Infraestrutura:** é o que permite a alta interoperabilidade praticada em SOA. É chamado de barramento de serviços corporativos ou ESB (*Enterprise Service Bus*). É na verdade uma adaptação ou evolução dos antigos barramentos corporativos ou EAI (*Enterprise Application Integration*) utilizados desde a década de 80 em outras arquiteturas. Esse barramento possibilita combinar os serviços de maneira simples e flexível, garantindo assim uma alta interoperabilidade entre os sistemas distribuídos. O ESB permite que se façam chamadas de serviços entre os sistemas heterogêneos. Suas responsabilidades são a transformação dos dados, o roteamento inteligente, o tratamento da segurança e da confiabilidade, o gerenciamento de serviços, monitoramento do ambiente e a gravação dos logs;
- (ii) **Arquitetura:** é necessário se criar um padrão que se possa restringir as possibilidades de implementação SOA, de maneira que o ambiente se torne funcional e de fácil manutenção. Conceitos, ferramentas e padrões SOA são utilizados para evitar os desvios em sua implementação, como, por exemplo, a utilização de ferramentas ou padrões que não estejam homologados na organização. Sendo assim, são classificados os diferentes tipos de serviços; a quantidade de acoplamento fraco é definida de forma estratégica, de acordo com o nível de dependência e o nível de retrabalho aceitável; o modelo de dados é restrito às interfaces existentes para os serviços; são definidas políticas, regras e padrões; os papéis e responsabilidades são definidos; e as tecnologias da infraestrutura são informadas. Todas estas tarefas fazem parte da arquitetura SOA;
- (iii) **Políticas e processos:** as empresas podem possuir grandes sistemas distribuídos que geralmente são bastante heterogêneos, estão em constante manutenção e ainda podem possuir proprietários distintos. As políticas e os processos da organização são fundamentais para a continuidade do negócio nesse cenário e precisam estar bem definidos e serem eficientes para que o negócio da organização evolua. Os processos de uma organização, principalmente os processos de negócio que são automatizados por sistemas, são estruturas que mudam de acordo com as demandas do mercado e as aplicações que espelham estes processos devem refletir essas mudanças, dessa forma, os serviços podem trazer mais agilidade devido a sua facilidade de conexão. Sob outra ótica, a implantação de SOA também envolve um processo que geralmente é longo e multidisciplinar, pois envolve diversas áreas e sistemas de uma organização;
- (iv) **Governança SOA:** a governança SOA representa um subconjunto dos elementos que compõe a governança de TI e tem como objetivo regulamentar a gestão de processos e atividades que compõem o ciclo de vida de soluções orientadas a serviço por meio da definição de regras, políticas, ações e mapas de responsabilidades dentro da organização. Pode

ser vista também como uma estratégia corporativa em relação a SOA que ajuda a encontrar os processos corretos para a empresa além de utilizar as pessoas certas e com maturidade suficiente para utilizar a SOA (Marzullo, 2009). A governança SOA destaca-se como uma técnica para ajudar a organização implementar os mecanismos de controle mais eficientes e seguros, focando no desenvolvimento de soluções orientadas a serviços (Marzullo, 2009). Um ponto importante que deve ser considerado é criação do centro de competência SOA (Equipe Central) que tem como objetivo ajudar na realização do trabalho de infraestrutura, arquitetura e processos. Entre as atividades do ciclo de vida de governança SOA, as que merecem destaque são: as atividades de definição da estratégia, que tem como objetivo estabelecer a direção estratégica, identificando e priorizando os processos de negócios e recursos de TI que serão usados na construção de serviços; a gerência de mudanças e controle de versões, que tem como meta gerenciar as mudanças e versões dos serviços, permitindo evolução de maneira mais controlada e a atividade de segurança (Marzullo, 2009).

É comum encontrar na literatura a idéia imprecisa de que SOA e *Web Services* são sinônimos. SOA é um paradigma, uma arquitetura, enquanto os *Web Services* são componentes da arquitetura SOA (Josuttis, 2007). Um *Web Service* representa a materialização da idéia de um serviço que é disponibilizado na Web. Esses serviços Web representam a lógica de negócio que permite que clientes enviem requisições e recebam as respostas vindas do serviço Web (Marzullo, 2009).

Um *Web Service* provê uma infraestrutura desacoplada de plataforma, o que facilita o seu desenvolvimento e integração com diferentes tecnologias. Por possuírem uma estrutura interna fracamente acoplada, os *Web Services* permitem que o serviço mude sem afetar a sua utilização pelo cliente, construindo dessa forma sistemas modularizados e que atinjam níveis mais adequados de integração (Marzullo, 2009). Os *Web Services* devem ser vistos, segundo Marzullo (2009), como uma convergência de algumas tecnologias como HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*) (W3C, 2009), XML (*eXtensible Markup Language*) (W3C, 2008), SOAP (*Simple Object Access Protocol*) (W3C, 2007a), WSDL (*Web Service Description Language*) (W3C, 2007b) e UDDI (*Universal Description, Discovery and Integration*) (OASIS, 2004).

3. Governança de TI

Esta seção discute os aspectos relacionados com as práticas de gestão de TI do COBIT e do ITIL, juntamente com a norma ISO 27002. Esta Seção está organizada da seguinte maneira: inicialmente, a Subseção 3.1 descreve o modelo de governança e controle de TI do COBIT, juntamente com as suas diretrizes de gerenciamento; a Subseção 3.2 discute os aspectos relacionados com o ITIL e finalmente; a Subseção 3.3 apresenta a norma ISO 27002.

3.1. COBIT

De acordo com o ITGI (2008) o COBIT é uma estrutura (e não uma metodologia) para governança de TI baseada nas melhores práticas e padrões

da indústria, que uma vez implementado pode assegurar que a TI estará alinhada com as metas de negócio da empresa e poderá ser mais bem utilizada para obter vantagens nos negócios da organização.

O COBIT preenche a lacuna entre os modelos de controle de negócio e as melhores práticas de TI e oferece um modelo para a Governança de TI que foca em uma estrutura de controle de TI que seja compreensiva para o negócio, gerência e auditores de TI, além de eliminar as disparidades de controles e guias de avaliação. Conforme o ITGI (2007a) o COBIT possui como principais características o foco no negócio, a orientação a processo, ser baseado em controles e orientado a métricas.

De acordo com ITGI (2007a), o COBIT se baseia no princípio, de que para prover uma informação de qualidade (necessária para que a organização possa atingir seus objetivos estratégicos e suas necessidades de investimento, gerenciamento e controle dos recursos de TI), é necessário fazer uso de um conjunto estruturado de processos de TI, que, por sua vez, deve prover adequadamente os serviços, juntamente com as informações de qualidade, que a organização precisa. A Figura 3.1 ilustra os princípios do modelo COBIT.

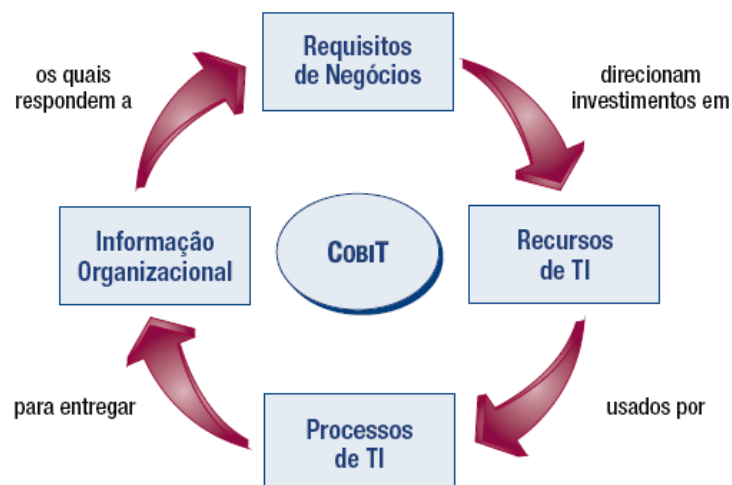


Figura 3.1. Princípios do COBIT (ITGI, 2007a).

3.1.1. Modelo de Governança e Controle de TI

Segundo o ITGI (2007a) o modelo de governança e controle de TI oferecido pelo COBIT foi construído a partir da premissa de que a área de TI precisa fornecer funcionalidades e informações que a organização necessita para atingir seus objetivos. O COBIT divide a área de TI em 34 processos, dentro de 04 domínios (Planejamento e Organização, Aquisição e Implementação, Entrega e Suporte, Monitoramento e Avaliação) e promove objetivos de controles para cada um destes processos. Com isso o modelo permite avaliar o grau de confiança, qualidade e segurança necessárias para as necessidades das corporações, promovendo 07 critérios de informação (Efetividade e Eficácia, Eficiência, Disponibilidade, Integridade, Confidencialidade, Confiabilidade, Conformidade) que podem ser usados para genericamente definir o que o negócio requer da TI.

3.1.2. Requisitos de Controle Genérico

De acordo com o ITGI (2007a), cada processo do COBIT tem 06 requisitos de controle genérico que são comuns para todos os processos. Eles podem ser analisados em conjunto com os objetivos de controle do processo de forma detalhada para que se possa ter uma visão dos requisitos de controle. Os requisitos de controle genérico sugerem que cada processo: (i) tenha um responsável; (ii) seja repetível; (iii) possua metas e objetivos; (iv) tenha funções e responsabilidades definidas; (v) tenha seu desempenho medido e; (vi) tenha políticas, planos e procedimentos.

3.1.3. Práticas de Controle

As práticas de controle, de acordo com o ITGI (2007a), são recursos que estendem a capacidade do COBIT, fornecendo ao usuário um nível adicional de detalhes. Os processos de TI do COBIT, os requisitos de negócio e os objetivos de controle definem o que precisa ser feito para implantar uma estrutura de controle efetiva. As práticas de controle traduzem os objetivos de controle do COBIT em práticas detalhadas, implementáveis e fornecem uma argumentação de negócio para a implementação dos objetivos de controle, a partir de uma perspectiva de valor e risco.

As práticas de controle são mecanismos chaves que suportam a realização dos objetivos de controle e a prevenção, detecção e correção de eventos não desejados, podendo ser alcançada através do uso responsável dos recursos, gerenciamento de riscos apropriado e alinhamento da TI com o negócio.

3.1.4. Diretrizes de Gerenciamento

As diretrizes de gerenciamento do COBIT de acordo com o ITGI (2007a) possibilitam aos administradores da organização lidar de forma eficiente com as necessidades e requisitos da governança de TI. Os principais componentes das diretrizes de gerenciamento segundo o ITGI (2007a) são: (i) entradas e saídas de processos; (ii) atividades dos processos e gráficos RACI (Responsible, Accountable, Consulted and Informed); (iii) objetivos de negócio, TI, processos e atividades; (iv) métricas de TI, processos e atividades e; (v) modelo de maturidade.

3.2. ITIL

De acordo com o OGC (2005) o ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*) é um conjunto de melhores práticas (e não um metodologia) para o gerenciamento de serviços de TI. Atualmente em sua terceira versão o ITIL, conforme OGC (2007a) abrange todo o ciclo de vida de serviços de TI e está, ainda mais, focado no negócio e integrado com outras boas práticas, como por exemplo, o COBIT.

O ITIL tem entre os seus principais objetivos alinhar os serviços de TI com as necessidades atuais e futuras do negócio e melhorar a qualidade dos serviços de TI que são entregues, provendo, desta forma, serviços ajustados à

necessidade do negócio, estáveis e confiáveis. Ainda conforme a OGC (2007a), as principais razões para a adoção do ITIL são: (i) ser independente de plataforma e poder ser usado por qualquer empresa; (ii) ser flexível, podendo ser adaptado e ajustado de acordo com as necessidades das empresas e; (iii) ajudar a estabelecer uma terminologia comum entre as organizações de TI interna e externas à empresa.

Os benefícios esperados pela adoção das boas práticas ITIL são (OGC, 2007a): (i) o melhor alinhamento dos serviços de TI com as estratégias de negócio; (ii) a melhor comunicação entre a TI e o negócio; (iii) a maior transparência dos custos de TI; (iv) o aumento da qualidade do serviço; (v) a redução dos riscos operacionais; (vi) a maior satisfação do cliente e; (vii) o maior retorno sobre o investimento realizado;

O ITIL identifica a organização de TI, interna ou externa, como um provedor de serviços de TI para o negócio e considera que o serviço seja um meio de entregar valor para o cliente, facilitando os resultados que os clientes querem alcançar sem assumir custos e riscos (OGC, 2007a).

Um serviço de TI possui as seguintes características (OGC, 2007a): (i) a intangibilidade, pois os serviços não podem ser vistos, sentidos ou ouvidos; (ii) a perecibilidade, pois serviços não podem ser estocados para vendas e usos futuros e; (iii) a indivisibilidade, que significa que o serviço e seu prestador não podem ser separados e que o serviço é produzido e consumido ao mesmo tempo. Todo serviço também possui uma utilidade e uma garantia que podem ser entendidas respectivamente como, a funcionalidade oferecida pelo serviço para atender uma necessidade particular do cliente e a promessa de que o serviço irá atender os requisitos acordados. Além disso, segundo a OGC (2007a), um serviço possui 02 ativos que compõe a sua entrega. São eles: (i) as capacidades, que são as habilidades que uma organização, pessoa, processo, aplicação, item de configuração ou serviço de TI têm e; (ii) os recursos, que consiste em toda infraestrutura de TI, pessoas, capital ou qualquer outra coisa que ajude na entrega do serviço de TI.

De acordo com a OGC (2007a), para entregar valor ao cliente um serviço deve: (i) aumentar o desempenho do cliente; (ii) diminuir a variação do desempenho do cliente; (iii) reduzir os riscos e custos dos ativos dos clientes e; (iv) reduzir as limitações do negócio do cliente. Ainda no ITIL, conforme a OGC (2007a) o gerenciamento de serviços de TI seria um conjunto de habilidades organizacionais especializadas para prover valor aos clientes em forma de serviços e um processo seria definido como uma serie conectada de ações executadas por pessoas com objetivo de atingir um resultado.

O ITIL em sua terceira versão, segundo a OGC (2007a), possui no núcleo de sua estrutura, conforme ilustra a Figura 3.2, cinco grandes áreas de gerenciamento: (i) estratégia do serviço; (ii) desenho (projeto) de serviços; (iii) transição de serviços; (iv) operação de serviços e; (v) melhoria continua de serviços.

A área de estratégia de serviço, conforme OGC (2007b), provê a orientação para o gerenciamento de serviço ser identificado não só como uma capacidade organizacional, mas também como um ativo estratégico. Esta

orientação é baseada nos princípios práticos de gerenciamento de serviços e permite o desenvolvimento de políticas de gerenciamento de serviços, diretrizes e processos ao longo do ciclo de vida de serviços. As organizações devem utilizar as orientações desta área para definir objetivos e expectativas de desempenho com a meta de servir clientes e espaços de mercados além de identificar, selecionar e priorizar oportunidades (OGC, 2007b). A área de estratégia de serviço assegura que a organização está em posição de manipular custos e riscos associados aos seus serviços e de alcançar não somente a efetividade operacional como também um desempenho distinto dos serviços entregues. Segundo Pinheiro (2010), a área de estratégia de serviço está envolvida diretamente com o bom entendimento: do mercado, clientes, habilidades, recursos e restrições financeiras que estão relacionados com os serviços providos pela organização. Dentre os processos existentes nesta área, segundo a OGC (2007b), estão: (i) o gerenciamento financeiro; (ii) o gerenciamento de *portfólio* e; (iii) o gerenciamento de demanda;

De acordo com OGC (2007c), a área de projeto de serviço fornece a orientação necessária para a realização do projeto e desenvolvimento dos serviços e processos de gerenciamento de serviços, considerando todos os aspectos definidos pela área da estratégia do serviço. Esta área envolve todos os serviços fornecidos pela empresa, incluindo suas mudanças e os melhoramentos necessários para manter o valor do serviço para o cliente. A área de projetos de serviços possui os princípios e métodos necessários para converter os objetivos da estratégia em ativos e *portfólio* de serviços. Dentre os processos existentes nesta área estão: (i) gerenciamento de nível de serviço; (ii) gerenciamento de catálogo de serviços; (iii) gerenciamento de disponibilidade; (iv) gerenciamento de capacidade; (v) gerenciamento de continuidade de serviço; (vi) gerenciamento da segurança e; (vii) gerenciamento dos fornecedores.

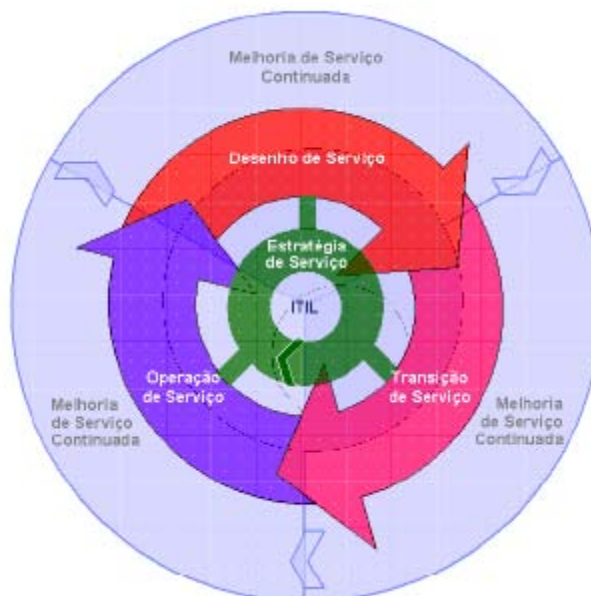


Figura 3.2. Áreas do ciclo de vida de um serviço (Pinheiro, 2009).

A área de transição de serviço, segundo a OGC (2007d), fornece a orientação de como os requisitos da área de estratégia e que foram codificados na área de projeto serão entregues ao ambiente de produção de forma efetiva e com os riscos de falhas e interrupções devidamente controlados. Esta área é responsável pela criação da estrutura de implantação de serviços (novos e alterados), levando em consideração os aspectos técnicos e não técnicos necessários para colocar o serviço em operação, o que inclui a avaliação de riscos e restrições e verificação de que o serviço irá realmente atender aos requisitos do negócio. Dentre os processos existentes nesta área estão: (i) gerenciamento de mudanças; (ii) gerenciamento de ativos de serviço e configuração; (iii) gerenciamento de liberação e distribuição; (iv) gerenciamento do conhecimento; (v) validação e teste; (vi) avaliação e; (vii) planejamento e suporte da transição.

De acordo com a OGC (2007e), a área de operação de serviço fornece a orientação necessária para alcançar a eficácia e eficiência na entrega e suporte dos serviços e assegurar, com isso, o valor dos serviços entregues aos clientes. Engloba as práticas de gerenciamento de serviços do cotidiano da operação de serviços, promovendo o gerenciamento dos serviços que estão em produção e assegurando que estes serviços sejam entregues de acordo com os requisitos acordados com o cliente. Esta é a área responsável pela estabilidade do serviço e onde os objetivos estratégicos são realizados. Dentre os processos e funções existentes nesta área estão o: (i) gerenciamento de eventos; (ii) gerenciamento de requisições; (iii) gerenciamento de incidentes; (iv) gerenciamento de problemas; (v) gerenciamento de acesso; (vi) gerenciamento técnico; (vii) gerenciamento de aplicações; (viii) gerenciamento de operações e; (ix) central de serviços.

A área de melhoria contínua dos serviços, segundo OGC (2007f), é o estágio que prove a orientação para criar e manter o valor dos serviços para os clientes através do projeto, transição e operação dos serviços fornecidos. É nesta área que acontecem as avaliações dos serviços e a identificação das formas de melhorá-lo. Está integrada a todas as outras áreas e não deve ser vista como um estágio final, pois a melhoria contínua ocorre durante todo o ciclo de vida. Os processos que pertencem a esta área são: (i) processo de melhoria; (ii) medição do serviço e; (iii) relatório de serviço.

É importante ressaltar, que diferente do COBIT, que determina os critérios e objetivos de controle a serem alcançados pelos processos de TI o ITIL, define e estrutura na prática esses processos de TI com base nos critérios e objetivos definidos pelo COBIT.

3.3. Norma ISO 27002

A Norma ISO 27002 define um conjunto de melhores práticas relacionadas com a gestão da segurança da informação. Possui 133 controles organizados em 11 cláusulas e inclui uma cláusula especial que trata dos aspectos de avaliação e tratamento de riscos (GUERRA, 2010). Através dela a organização pode identificar e corrigir pontos fracos e oferecer uma maior confiança para os parceiros e clientes.

A Norma ISO 27002 define alguns aspectos que formam a base da norma (GUERRA, 2010). Estes aspectos são: (i) a confidencialidade, que procura assegurar que a informação esteja acessível somente para pessoas autorizadas; (ii) a integridade que tem como objetivo proteger a exatidão e completeza da informação e; (iii) a disponibilidade que visa assegurar que todos as pessoas autorizadas tenham acesso a informação quando necessário. Com base nisso, a Norma ISO 27002 tem como seu principal objetivo salvaguardar a confidencialidade, integridade e a disponibilidade da informação que, segundo ela mesma, é o principal ativo da organização (GUERRA, 2010).

Através da Norma ISO 27002 é possível identificar diversas vulnerabilidades que a empresa possui e que são as causas das ameaças (ocorrência de um fato) que por sua vez resultará em um risco (GUERRA, 2010). Ela também propõe que o processo de gerenciamento de risco seja continuo e feito através das análises qualitativas (subjativa) e quantitativas (numérica). Sugere para redução de riscos as seguintes medidas: (i) medidas preventivas que tem o objetivo de prevenir certos incidentes; (ii) medidas repressivas que são usadas para frear as consequências de um incidente; (iii) medidas de detecção que são usadas para detectar incidentes e as; (iv) medidas corretivas que são usadas para recuperar os danos causados por um incidente.

4. Gerenciamento de Mudanças na Arquitetura Orientada a Serviços

Este trabalho propõe um modelo de processo de gerenciamento de mudanças, baseado nas melhores práticas do COBIT e do ITIL e nas exigências da norma ISO 27002, que proporcione um melhor controle das alterações nos serviços SOA. O COBIT provê processos de TI definidos, controlados e alinhados com os processos de negócio, através da determinação do que é necessário para que os processos de TI sejam avaliados, estruturados e medidos e, com isso, alcancem os resultados desejados. O ITIL define meios de estruturar o processo de TI, com base nos os critérios e objetivos a serem alcançados definidos pelo COBIT. Já a norma ISO 27002 possibilita que os aspectos de segurança da informação não sejam negligenciados, garantindo assim a integridade, confidencialidade e disponibilidade dos serviços SOA.

De acordo com a OGC (2007d), as mudanças surgem de maneira reativa ou proativa, mas independente da sua natureza, a mudança deve ser devidamente controlada, coordenada e revisada, minimizando, com isso, os riscos e os impactos no negócio e assegurando o sucesso da mudança. A OGC (2007d) define que o objetivo de um processo de gerenciamento de mudanças é assegurar que as mudanças sejam registradas, avaliadas, autorizadas, priorizadas, planejadas, testadas, implementadas, documentadas e revisadas de maneira controlada. Desta forma, este processo consegue assegurar o controle sobre as alterações que, ocorrem sobre os serviços disponibilizados pela empresa, diminuindo o risco de interrupções e consequentemente de prejuízos para a organização.

O gerenciamento de mudanças responde as requisições de modificações que ocorrem nos requisitos de negócio, enquanto maximiza o

valor e reduz os incidentes e interrupções dos serviços SOA, alinhando-os às necessidades do negócio. O gerenciamento de mudanças atende as alterações que acontecem durante o ciclo de vida do serviço. Alguns conceitos que estão relacionados com o gerenciamento de mudanças são:

- (i) **Mudança de serviço:** é uma mudança em um serviço existente ou introdução de um novo serviço. Pode ser entendida também como uma adição, modificação ou remoção de um serviço autorizado, planejado ou suportado ou em algum componente de serviço e sua documentação;
- (ii) **Requisição de mudança (RDM):** é uma comunicação formal que busca a alteração em um ou mais serviços;
- (iii) **Comitê consultivo de mudanças (CCM):** no processo de gerenciamento de mudanças é importante a criação do comitê consultivo de mudanças (CCM), que é formado por uma equipe multidisciplinar composta por: usuários, analistas, programadores, consultores, especialistas no negócio e por gerentes de projetos. Este comitê é criado com a finalidade de auxiliar a avaliação e aprovação das mudanças. O comitê deve possuir autoridade para aprovar mudanças significativas durante o ciclo de vida do serviço ou projetos que envolvam o desenvolvimento e manutenção de serviços;
- (iv) **Programação de mudanças:** consiste no agendamento detalhado das mudanças que serão realizadas. Esta programação deve ser devidamente acordada com a área de negócios afetada;
- (v) **Modelo de mudanças:** define as etapas, juntamente com sua ordem cronológica de execução, que devem ser realizadas para aplicar a mudança. Deve conter, entre outros, as responsabilidades de quem irá realizar a mudança, as etapas que serão executadas, a ordem cronológica de execução das etapas, prazos, os procedimentos para tratar as reclamações e o nome de quem requisitou a mudança;
- (vi) **Plano de retrocesso:** consiste no plano que restaura para a situação imediatamente anterior à mudança que foi realizada no serviço. É muito importante que toda mudança aprovada tenha um plano de retrocesso.

Com a finalidade de definir os critérios e objetivos de controle do processo de gerenciamento de mudanças, o COBIT, de acordo com o ITGI (2007a), determina alguns objetivos e práticas de controle. Esses objetivos e práticas representam o que o processo de gerenciamento de mudanças deve possuir para realizar de forma eficiente o controle das alterações realizadas nos serviços SOA da organização. Os objetivos e práticas recomendadas pelo COBIT para o processo de gerenciamento de mudanças são (ITGI, 2007a) (ITGI, 2007c):

(i) Padrões e procedimentos de mudanças: este controle estabelece um procedimento formal de gerenciamento de mudanças para controlar de maneira unificada todas as solicitações de mudança. As práticas de controle associadas são:

- Desenvolver, documentar e homologar uma estrutura de gerenciamento de mudanças que especifica a política e o processo de mudanças e inclui:
 - o Papéis e responsabilidades;
 - o Priorização e classificação de todas as mudanças baseado no risco para o negócio;
 - o Avaliação do impacto da realização e não realização da mudança e;
 - o Registrar todas as mudanças que forem solicitadas;

(ii) Avaliação de impacto, priorização e autorização de mudanças: avalia todas as solicitações de mudança de modo estruturado para determinar o impacto no negócio e no serviço, assegurando que as mudanças sejam categorizadas, priorizadas e autorizadas. As práticas de controle associadas são:

- Desenvolver um processo de mudanças que permita que aos gestores dos processos de negócio e de TI possam solicitar mudanças para os serviços disponibilizados para empresa;
- Desenvolver controles para assegurar que todas as mudanças que surgirem, sejam solicitadas através processo de gerenciamento de mudanças;
- Priorizar todas as mudanças;
- Analisar todas as solicitações de maneira estruturada e assegurar que essa avaliação levou em conta o impacto na TI e no negócio;

(iii) Rastreamento da mudança pelo status e relatórios: visa estabelecer um sistema de rastreamento por meio de relatórios, para documentar e comunicar o status das mudanças. As práticas de controle associadas são:

- Atribuir um status para todas as mudanças;
- Permitir que os solicitantes e todos os envolvidos possam rastrear as requisições de mudança pelo seu status;

(iv) Encerramento e documentação das mudanças: este objetivo, sempre que mudanças forem implantadas, atualiza o sistema e a documentação. As práticas de controle associadas são:

- Assegurar que a documentação esteja de acordo com o processo de gerenciamento de mudanças e seja parte integral do mesmo.

O ITIL permite estruturar e melhorar os processos de TI, diferente do COBIT, que é voltado para avaliação, controle e monitoramento de processos de TI. Desta forma, a organização, com a aplicação do COBIT, determina os critérios e objetivos de controle a serem alcançados pelos processos de TI e, com a utilização do ITIL, a empresa define e estrutura a ser aplicada nos processos de TI definidos pelo COBIT. As boas práticas do ITIL voltadas para o processo de gerenciamento de mudanças serão vistas na subseção 4.1, na qual o modelo de processo de gerenciamento de mudanças será estruturado e definido.

A norma ISO 27002, define como controlar as mudanças que podem ser realizadas nas organizações, incluindo os serviços SOA, propondo mecanismos que permitem gerenciamento das modificações que ocorrem nos sistemas de informações. Segundo a ABNT (2007), os seguintes fatores devem ser considerados no gerenciamento de mudanças: (i) identificação e registro das mudanças; (ii) planejamento e testes das mudanças; (iii) avaliação de impactos potenciais, incluindo impactos de segurança; (iv) procedimento formal de aprovação das mudanças propostas; (v) comunicação dos detalhes das mudanças para todas as pessoas envolvidas; (vi) procedimentos de recuperação, incluindo procedimentos e responsabilidades pela interrupção e recuperação de mudanças em caso de insucesso ou na ocorrência de eventos inesperados. Convém que sejam estabelecidos os procedimentos e responsabilidades gerenciais formais para garantir que haja um controle satisfatório de todas as mudanças que serão realizadas.

De acordo com a ABNT (2007), o controle inadequado das alterações que ocorrem nos sistemas de informações é uma causa comum de falhas de segurança ou de sistemas. Convém que mudanças em serviços SOA sejam realizadas somente quando houver uma razão de negócio válida. A atualização de sistemas para versões mais atuais aplicativos nem sempre é do interesse do negócio, pois pode introduzir mais vulnerabilidades e instabilidades do que a versão corrente.

4.1. Processo de Gerenciamento de Mudanças

Para facilitar o controle sobre as mudanças que ocorrem nos serviços SOA de uma organização, este trabalho propõe um modelo de processo de gerenciamento de mudanças, que consolida as boas práticas do COBIT e do ITIL, assim como as diretrizes estabelecidas pela norma ISO 27002. Este modelo foi estruturado com base nas boas práticas do ITIL, de forma a satisfazer os objetivos e práticas de controle do COBIT e estar em conformidade com as exigências da norma ISO 27002, provendo, desta forma, um controle eficiente sobre as mudanças que serão realizadas nos serviços SOA da organização.

O modelo de processo proposto para gerenciar as mudanças nos serviços SOA procura garantir que as requisições de mudanças sejam processadas de modo padronizado, e passem por um processo de avaliação de impacto e aprovação, além de fazer com que todos os envolvidos com o serviço sempre estejam bem informados. Com a utilização deste processo é esperado mitigar

os riscos da implantação das mudanças, minimizar interrupções nos serviços, evitar mudanças não autorizadas e balancear necessidades e impactos.

O gerenciamento de mudanças engloba as solicitações de melhoria, os consertos de defeitos, as mudança de requisitos e as ações corretivas. Esse controle é feito através das requisições de mudanças, que devem ser registradas. As requisições de mudanças são documentos usados para documentar e controlar qualquer tipo de alteração realizada nos serviços da empresa. A vantagem de se utilizar requisições, é que elas fornecem um registro das decisões e, devido ao seu processo de avaliação, garantir que os impactos das mudanças sejam entendidos. É importante ressaltar, que as requisições de mudanças relacionadas com os serviços que já possuem uma versão estável, deverão obrigatoriamente passar por um processo formal de gerenciamento de mudanças. A Figura 4.1 mostra o modelo de processo de gerenciamento de mudanças, incluindo suas respectivas atividades.

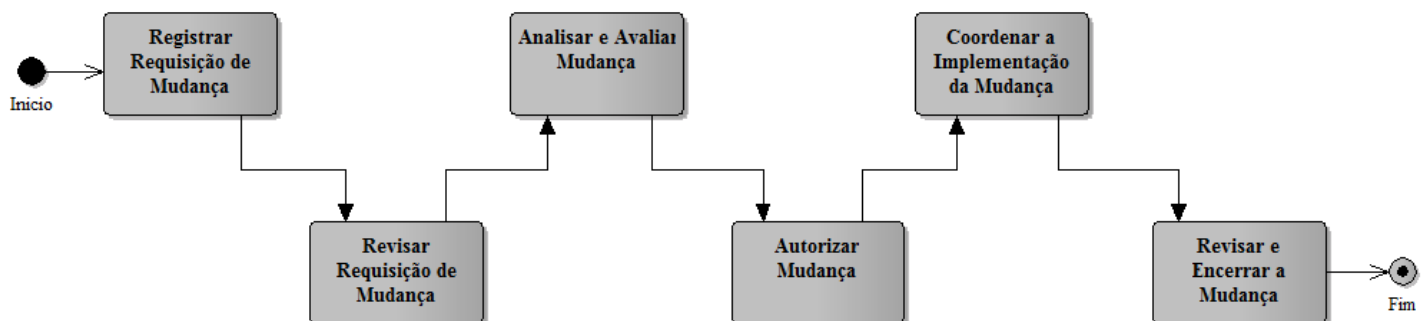


Figura 4.1. Modelo de Processo de Gerenciamento de Mudanças.

As atividades necessárias, ilustradas na Figura 4.1, para executar o processo de gerenciamento de mudanças são:

4.1.1. Registrar requisição de mudança: esta atividade tem como objetivo realizar o registro da mudança, incluindo todas as informações necessárias para identificação, aceite e posterior avaliação. Os campos da requisição de mudança são:

- número de identificação;
- descrição dos itens que devem ser mudados;
- razões da mudança;
- efeitos da não implementação da mudança;
- dados de identificação do solicitante;
- versão atual do item que pode estar sendo mudado;
- data da submissão;
- prioridade da mudança;
- avaliação de impacto;
- riscos envolvidos;
- retorno esperado;
- recomendações do CCM (quando apropriado);

- assinatura de autorização com data e hora;
- agendamento da implementação;
- relacionamentos entre mudanças;
- o responsável e os detalhes da criação da solução, testes e implantação da mudança;
- plano de retrocesso;
- data da revisão juntamente com os resultados;
- status da mudança e o relatório de progresso relacionado com o status da requisição de mudança.

É importante ressaltar que toda requisição de mudança deve possuir um status. Este status mostra o andamento da solicitação dentro do processo de gerenciamento de mudanças. Os status sugeridos para uma requisição de mudança podem ser vistos através do Quadro 4.1.

4.1.2. Revisar Requisição de Mudança: esta atividade tem como objetivo aceitar ou rejeitar as solicitações de mudanças que foram registradas na etapa anterior. Para isso, realiza-se um pequeno filtro que avalia se a requisição de mudança não se encontra confusa, ilógica ou se a mesma é desnecessária ou impraticável, motivos que podem levar a sua rejeição. Quando a rejeição acontece, a solicitação retorna (junto com a sua documentação, incluindo os motivos da rejeição) para o seu solicitante, que tem a oportunidade de defender a sua requisição;

4.1.3. Analisar e avaliar a mudança: esta atividade consiste em analisar e avaliar os impactos causados por uma mudança. É necessário realizar uma análise de riscos para identificar fatores que possam impedir a entrega do serviço ou corromper o negócio, impactando, desta forma, os objetivos estratégicos da organização. Esta análise de riscos é necessária para que as ações corretas sejam tomadas a tempo e da melhor maneira possível. Ainda nesta atividade, é necessário estabelecer a priorização das mudanças, através da matriz de urgência e impacto, considerando os riscos, os custos e os benefícios das mudanças. Esta priorização se faz necessária para determinar a importância de uma mudança em relação às outras. Inicialmente, o solicitante sugere o impacto e urgência da mudança, mas é responsabilidade do gerenciamento de mudanças estabelecer a prioridade final, depois de considerar as prioridades das outras mudanças que estão sendo processadas. Os Quadros 4.2, 4.3, 4.4 e 4.5 mostram sugestões de como estabelecer a prioridade de uma mudança. O Quadro 4.2 apresenta a matriz de urgência e impacto. Através desta matriz é possível estabelecer o nível de prioridade da mudança. Os Quadros 4.3 e 4.4 estabelecem as definições dos níveis de impacto e urgência (para auxiliar nas suas atribuições) que devem sempre considerar a análise de risco, custo e benefício da mudança. O Quadro 4.5 mostra os níveis de prioridade com as suas respectivas descrições.

Quadro 4.1. Status de uma solicitação de mudança.

Código	Status	Descrição
01	Nova	Requisição de mudança foi especificada e submetida.
02	Aceita	A requisição de mudança foi aceita e passará pelas outras etapas do processo de gerenciamento de mudanças.
03	Rejeitada	Requisição de mudança sem informações suficientes.
04	Duplicada	A requisição de mudança é uma duplicata de outra já existente.
05	Autorizada	Requisição de mudança autorizada para ser implementada.
06	Não Autorizada	A implementação da requisição de mudança não foi autorizada.
07	Em andamento	Requisição de mudança sendo implementada.
08	Implementada	Requisição de mudança implementada e pronta para ser testada.
09	Em Teste	Requisição de mudança sendo testada.
10	Reprovada	O teste comprovou que a implementação realizada continha defeitos e a mudança não poderia ser implantada.
11	Aprovada	Mudança pronta para ser implantada.
12	Revisada	Mudança revisada.
13	Fechada	A mudança foi revisada, atingiu o retorno esperado pela área de negócio e usuários e encontra-se fechada.
14	Cancelada	A mudança foi rejeitada, não autorizada ou estava duplicada, portanto foi cancelada.
15	Reaberta	A mudança foi revisada, mas não atingiu o retorno esperado pela área de negócio e usuários e foi novamente aberta.

Quadro 4.2. Matriz de urgência e impacto de uma mudança.

Urgência	Impacto			
	Alto	Médio	Baixo	
Alta	01	02	03	Níveis de Prioridade
Média	02	03	04	
Baixa	03	04	04	

Quadro 4.3. Descrição dos níveis de urgência.

Nível de Urgência	Descrição
Alta	A mudança deve ser realizada em caráter de urgência;
Média	A mudança não pode esperar muito;
Baixa	A mudança pode esperar.

Quadro 4.4. Descrição dos níveis de impacto.

Nível de Impacto	Descrição
Alto	A mudança acarreta perdas severa nos serviços da organização e afeta muitos usuários ou unidades;
Médio	A mudança causa um impacto significativo (mas não severo como o nível alto), e não pode demorar muito para ser implementada;
Baixo	A mudança é justificada e necessária, mas pode esperar.

Quadro 4.5. Prioridades de uma mudança.

Nível	Prioridades das Mudanças
01	Imediata: acarreta perdas severas nos serviços da organização, afetando, com isso, muitos usuários ou unidades da empresa;
02	Alta: afeta com severidade alguns ou muitos usuários do serviço, mas não acarreta as perdas que a prioridade imediata causa;
03	Média: possui um impacto significativo para os serviços e não pode demorar muito para ser implementada;
04	Baixa: a mudança é justificada e necessária, mas pode esperar.

4.1.4. Autorizar Mudança: esta atividade tem como objetivo realizar, ou não, a autorização da mudança, pois toda mudança precisa de uma autorização, para ser realizada. Esta autorização deve ser fornecida por uma das autoridades relacionadas no Quadro 4.6. Caso seja autorizada, a mudança é encaminhada para a equipe de desenvolvimento ou manutenção, para a sua devida implementação.

Quadro 4.6. Estrutura de Níveis de Autorização.

Autoridade	Prioridade
Diretoria de TI (Considerando o CCM)	Imediata
Gerente de Projetos de Sistemas (Considerando o CCM)	Alta
Comitê Consultivo de Mudanças	Média
Líder do Projeto	Baixa

4.1.5. Coordenar a implementação da mudança: tem como objetivo coordenar as atividades de criação da solução SOA (incluindo o plano de retrocesso), execução dos testes (que toda mudança deve passar antes de ser implantada) e implantação (colocar a solução em ambiente de produção) da mudança. Esta atividade deve garantir que a mudança seja devidamente testada. É importante que haja um plano de retrocesso, para permitir o retorno ao estágio imediatamente anterior ao da implantação da mudança, nas situações em que a implantação da mudança cause não conformidade.

4.1.6. Revisar e encerrar a mudança: esta atividade tem como objetivo revisar todas as mudanças implantadas, após um determinado período (pré-definido), para ver se as mudanças atingiram os resultados desejados e que a área de negócio e usuários estejam satisfeitos. Caso a mudança não tenha atingido seu objetivo, deve-se decidir os procedimentos a serem realizados, o que pode envolver retornar ao início do fluxo. Caso contrário, a mudança é formalmente encerrada. Esta revisão deve objetivar a satisfação dos usuários;

5. Conclusão

Através de serviços cada vez mais conectáveis, a arquitetura orientada a serviços vem melhorando bastante a agilidade e a produtividade das empresas, principalmente as de grande porte, posicionando de uma maneira mais eficiente esses serviços como um dos principais meios de realização dos objetivos estratégicos da organização.

Um cenário bastante comum é o de solicitação de alterações nos serviços SOA pela área de negócios das empresas, em razão de modificações que ocorrem nos processos de negócios. Isto evidencia a importância do processo de gerenciamento de mudanças. Desta forma, este trabalho apresenta um modelo de processo de gerenciamento de mudanças, através das boas práticas do COBIT, ITIL e dos controles da norma ISO 27002, que procura oferecer um controle maduro e eficiente aos serviços disponibilizados pela empresa.

Este processo visa garantir que a organização possa evoluir seus serviços SOA com segurança e evite que alterações realizadas, sem o devido controle, em um determinado serviço afetem os seus usuários e acarrete perdas consideráveis para o negócio da empresa. Visto isso, fica evidente a importância do processo de gerenciamento de mudanças para que a empresa garanta a evolução dos seus serviços e evite prejuízo.

Para isso, o COBIT contribui, promovendo os controles necessários sobre os processos de TI que sustentam as aplicações SOA que, por sua vez, serão desenvolvidas e mantidas com menos riscos e entregues com mais valor agregado. O ITIL contribui, com excelência, na melhor estruturação dos processos de TI de acordo com os critérios e objetivos de controles definidos pelo COBIT.

A norma ISO 27002, por sua vez, fornece a sua contribuição através da sua abordagem que trata das questões relacionadas com o gerenciamento de mudanças, garantindo, dessa forma, a integridade, confidencialidade e disponibilidade das informações geradas pelos serviços que comumente estão submetidos a mudanças, ocasionadas pelos processos de negócios.

Referências

ABNT. NORMA ISO/IEC 27002. São Paulo: ABNT, 2007.

ERL, T. Service-Oriented Architecture (SOA): Concepts, Technology, and Design, Edited by Prentice Hall, 9ª Edition, 2009.

GUERRA, Márcia R. Fundamentos da Segurança da Informação com base na ISO/IEC 27002. São Paulo: COMEXITO, 2010. Disponível em: <http://www.tiexames.com.br/ensino/home.php>. Acessado em: 05/12/2010.

ITGI. COBIT 4.1. USA: IT GOVERNANCE INSTITUTE, 2007a. Disponível em: <http://www.isaca.org/Template.cfm?Section=Downloads3&Template=/MembersOnly.cfm&ContentID=49581>. Acessado em 20/08/2008.

ITGI . COBIT CONTROL PRACTICES . USA : ITGI , 2007c. Disponível em: <http://www.isaca.org/Template.cfm?Section=Downloads3&Template=/MembersOnly.cfm&ContentID=49582>. Acessado em: 20/03/2009.

ITGI. ALIGNING COBIT 4.1, ITIL V3 AND ISO/IEC 27002 FOR BUSINESS BENEFIT. USA: ITGI, 2008. Disponível em: <http://www.isaca.org/ContentManagement/ContentDisplay.cfm?ContentID=46288>. Acessado em: 20/03/2009.

JOSUTTIS, N. M. SOA in Practice: The Art of Distributed System Design (Theory in Practice), Edited by O'Really Media, 2007.

LUBLINSKY, Boris. Defining SOA as an Architectural Style. 2007. Disponível em: <http://www.ibm.com/developerworks/library/ar-soastyle/>. Acessado em 23/07/2011.

MARZULLO, Fabio Perez. SOA na Prática Inovando o seu negócio por meio de soluções orientadas a serviço, Editado por Novatec, 2009.

NEWCOMER, E. e LOMOW, G. Understanding SOA with Web Services, Edited by Addison-Wesley Professional, 2004.

OGC. Best Practice Introduction to ITIL. UK: TSO, 2005.

OGC. The Official Introduction to the ITIL Service Lifecycle. UK: TSO, 2007a.

OGC. ITIL SERVICE STRATEGY. UK: TSO, 2007b.

OGC. ITIL SERVICE DESIGN. UK: TSO, 2007c.

OGC. ITIL SERVICE TRASITION. UK: TSO, 2007d.

OGC. ITIL SERVICE OPERATION. UK: TSO, 2007e.

OGC. ITIL SERVICE CONTINUAL SERVICE IMPROVEMENT. UK: TSO, 2007f.

PINHEIRO, Flávio R. governança de TI com COBIT 4.1. São Paulo: TIEXAMES, 2009. Disponível em: <http://www.tiexames.com.br/ensino/home.php>. Acessado em: 04/09/2009.

PINHEIRO, Flávio R. Fundamentos no gerenciamento de serviços de TI. São Paulo: TIEXAMES, 2010. Disponível em: <http://www.tiexames.com.br/ensino/home.php>. Acessado em: 04/09/2010.