

MAIARA HEIL CANCIAN

**UMA PROPOSTA DE GUIA DE REFERÊNCIA PARA
PROVEDORES DE SOFTWARE COMO UM
SERVIÇO**

**FLORIANÓPOLIS
2009**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM ENGENHARIA DE AUTOMAÇÃO E SISTEMAS**

**UMA PROPOSTA DE GUIA DE REFERÊNCIA PARA
PROVEDORES DE SOFTWARE COMO UM
SERVIÇO**

Dissertação submetida à
Universidade Federal de Santa Catarina
como parte dos requisitos para a
obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Automação e Sistemas

MAIARA HEIL CANCIAN

Florianópolis, Março 2009

UMA PROPOSTA DE GUIA DE REFERÊNCIA PARA PROVEDORES DE SOFTWARE COMO UM SERVIÇO

Maiara Heil Cancian

‘Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Automação e Sistemas, Área de Concentração em Controle, Automação e Sistemas, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Automação e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina’

Prof. Ricardo José Rabelo, Dr.
Orientador

Prof.^a Christiane Gresse von Wangenheim, Dr.^a
Co-orientadora

Prof. Eugênio de Bona Castelan Neto, Dr.
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Automação e Sistemas

Banca Examinadora:

Prof. Ricardo José Rabelo, Dr.
Presidente

Prof.^a Christiane Gresse von Wangenheim, Dr.^a

Prof. Marcello Thiry, Dr.

Prof. Clênio F. Salviano, Dr.

Prof. Leandro Buss Becker, Dr.

*Dedico esta dissertação de mestrado ao
meu marido Rafael Luiz Cancian*

Agradecimentos

Primeiramente quero agradecer ao meu marido Rafael, que despertou em mim a capacidade de batalhar pelos meus desejos e conquistá-los independente do esforço, das derrotas e sacrifícios; por me mostrar um mundo maravilhoso que hoje estou inserida e que me traz muitas satisfações.

A meus pais, Aluizio e Rosani, e minhas irmãs Mariane e Aline, por sempre me apoiarem a buscar meus objetivos.

Ao meu orientador e amigo, prof. Ricardo José Rabelo, por aceitar o convite de me orientar e assim fazer parte como peça fundamental não só desta minha conquista, mas também por contribuir para o meu desenvolvimento como aluna, profissional e como pessoa. Da mesma forma, a minha co-orientadora prof^a Christiane Gresse von Wangenheim, por agregar valiosas contribuições, e cuja sinceridade e franqueza fizeram de mim uma pessoa mais forte.

A todos do GSIGMA: Fabiano Baldo, Rui J. Tramontin Júnior, Saulo P. Zambiasi, Marcus D. Silva, Alexandre P. de Souza, Omir Alves, Daniel Mayer e Leandro Loss pelo auxílio na realização do trabalho, principalmente quando cheguei ao GSIGMA com pouco conhecimento em relação à área que o grupo atuava.

Ao meu amigo Jean Carlo Hauck, cujas conversas e discussões renderam excelentes idéias para esta dissertação e muitos outros trabalhos.

Aos professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Automação e Sistemas, pelo pronto atendimento e ótimos serviços prestados.

Finalmente, a todos os membros da banca pelas sugestões e críticas construtivas que contribuíram de forma significativa na qualidade do documento final.

Resumo da Dissertação apresentada à UFSC como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Automação e Sistemas.

UMA PROPOSTA DE GUIA DE REFERÊNCIA PARA PROVEDORES DE SOFTWARE COMO UM SERVIÇO

Maiara Heil Cancian

Orientador: Prof. Ricardo José Rabelo, Dr.

Co-orientadora: Prof.^a Christiane Gresse von Wangenheim, Dr.^a

Área de Concentração: Sistemas Computacionais.

Palavras Chave: Software como um Serviço (SaaS), Melhoria de processo de software, Qualidade

Número de Páginas: 198

RESUMO: As aplicações web vêm sendo desenvolvidas utilizando modelos abertos como SOA (*Service Oriented Architecture*) facilitando o projeto, desenvolvimento e a integração com outros sistemas. Um modelo de negócio deste contexto é o SaaS (Software como um Serviço), que é uma forma de disponibilização de software sob demanda, através da Internet, pago por uso. O mercado SaaS vem crescendo continuamente e tem atraído fornecedores de diferentes segmentos do mercado global de TI, bem como um conjunto diverso de clientes. A utilização de SaaS traz grandes desafios organizacionais, culturais e tecnológicos, necessitando de soluções que compreendam toda essa visão de SaaS. Um problema que existe hoje é a falta de informações sobre a qualidade dos serviços oferecidos pelos seus provedores, dificultando a sua contratação. Uma solução é avaliar o processo de desenvolvimento de software do provedor, visando obter informações sobre a qualidade do serviço que oferecem, aumentando a confiabilidade em sua contratação. Para isso, é necessário um modelo que possa ser utilizado como base para essas avaliações. Poderia ser exigido das empresas a utilização de modelos de referência para melhoria de processo de software ou normas já conhecidas. Porém, esses modelos são genéricos e baseados em sistemas tradicionais, sendo deficientes para a aplicação nesse novo ambiente de disponibilização de software (SaaS). Desta forma, este trabalho apresenta uma proposta de desenvolvimento de um Guia de Referência para avaliação dos provedores de serviço no modelo SaaS. Para o desenvolvimento dessa proposta, foram elicitados os requisitos de qualidade a serem verificados dos provedores. Após uma síntese e análise dos requisitos, eles foram mapeados considerando as normas e modelos de referência já existentes, e com isso, desenvolvida uma proposta de Guia de Referência para avaliação do processo de desenvolvimento de software de provedores de SaaS.

Abstract of Dissertation presented to UFSC as a partial fulfillment of the requirements of the degree of Master in Automation and Systems Engineering.

A REFERENCE GUIDE PROPOSAL FOR SOFTWARE AS A SERVICE PROVIDERS

Maiara Heil Cancian

Advisor: Prof. Ricardo José Rabelo, Dr.

Co-advisor: Prof.^a Christiane Gresse von Wangenheim, Dr.^a

Area of Concentration: Computer Systems.

Keywords: Software as a Service, Software Process Improvement, Quality

Number of Pages: 198

ABSTRACT: Web applications are developed using open models, like the Service-Oriented Architecture, which eases design, development and integration between systems. A business model within this context is SaaS (Software as a Service), which establishes a way for offering software, on demand, by Internet. The SaaS market has been continually growing and attracting providers from various segments of the global IT market, as well as a diverse set of clients. The adoption of the SaaS model introduces significant organizational, cultural, and technological challenges, requiring solutions that encompass the whole SaaS picture. One current problem is the lack of information concerning the quality of services offered by providers, which hampers the hiring process. One solution is to assess the provider's software development process in order to gather information regarding the quality of its services, thus yielding more confidence in the hiring decisions. This solution, however, entails an underpinning model for such assessments. Companies could be required to employ specific software process reference models or other known standards. But they are general and geared towards traditional systems, and for that reason are deficient in the SaaS deployment environment. This work presents a proposal for the development of a reference guide for assessing service providers in the SaaS model. In order to accomplish this proposal, quality requirements that providers should meet were elicited. After having been summarized and analyzed, the requirements were mapped to existing standards and reference models. From this mapping, a reference guide proposal for the evaluation of the software development process practiced by SaaS providers was produced.

Sumário

LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE TABELAS.....	XI
1 INTRODUÇÃO	12
1.1 PROBLEMÁTICA.....	15
1.2 OBJETIVOS	17
1.2.1 <i>Objetivo Geral.....</i>	<i>18</i>
1.2.2 <i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>18</i>
1.2.3 <i>Proposição de Valor.....</i>	<i>18</i>
1.3 METODOLOGIA DE CONDUÇÃO DA PESQUISA.....	20
1.3.1 <i>Classificação quanto à Natureza da Pesquisa.....</i>	<i>20</i>
1.3.2 <i>Classificação quanto à Abordagem do Problema.....</i>	<i>20</i>
1.3.3 <i>Classificação quanto aos Objetivos</i>	<i>20</i>
1.3.4 <i>Classificação quanto ao Tempo</i>	<i>21</i>
1.3.5 <i>Classificação quanto ao Método Científico.....</i>	<i>21</i>
1.3.6 <i>Procedimentos para elaboração do trabalho</i>	<i>21</i>
1.3.6.1 <i>Revisão bibliográfica.....</i>	<i>22</i>
1.3.6.2 <i>Levantamento dos Requisitos de Qualidade.....</i>	<i>24</i>
1.3.6.3 <i>Complementação e priorização dos requisitos de qualidade</i>	<i>24</i>
1.3.6.4 <i>Mapeamento dos Requisitos de qualidade</i>	<i>24</i>
1.3.6.5 <i>Criação da proposta do Guia de Referência</i>	<i>25</i>
1.4 ESTRUTURA DO DOCUMENTO.....	25
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	27
2.1 SOFTWARE COMO UM SERVIÇO	27
2.2 SERVICE LEVEL AGREEMENT - SLA	33
2.3 FEDERAÇÕES DE SERVIÇOS DE SOFTWARE.....	36
2.4 WEB SERVICES	43
2.5 MODELOS DE REFERÊNCIA E NORMAS PARA MELHORIA DE PROCESSO DE SOFTWARE.....	44
2.5.1 <i>CMMI Framework.....</i>	<i>44</i>
2.5.2 <i>Norma ISO/IEC 15504.....</i>	<i>48</i>
2.5.3 <i>Norma ISO/IEC 9126</i>	<i>49</i>
2.5.4 <i>MPS.BR Melhoria de Processos do Software Brasileiro</i>	<i>51</i>
2.5.5 <i>ITIL - Information Technology Infrastructure Library</i>	<i>52</i>
2.6 DISCUSSÃO	53
3 REVISÃO DO ESTADO DA ARTE	54
3.1 ATRIBUTOS DE QUALIDADE APLICÁVEIS EM SOA	54
3.2 CQM COMPONENT QUALITY MODEL.....	56
3.3 OOSPICE	57
3.4 SPICE FOR SPACE.....	57
3.5 AUTOMOTIVE SPICE	58
3.6 MODELOS DE MATURIDADE NO DOMÍNIO OSS.....	58
3.6.1 <i>Open Source Maturity Model (OSMM) de Capgemini.....</i>	<i>59</i>
3.6.2 <i>Open Source Maturity Model (OSMM) de Navica.....</i>	<i>59</i>

3.6.3	<i>Methodology of Qualification and Selection of OS software (QSOS)</i>	60
3.6.4	<i>Open Business Readiness Rating (OpenBRR)</i>	60
3.7	QUALIDADE DE SERVIÇO PARA WEB SERVICES (QOSWS)	61
3.8	DISCUSSÃO	62
4	DESENVOLVIMENTO DO GUIA DE REFERÊNCIA	65
4.1	LEVANTAMENTO DOS REQUISITOS DE QUALIDADE	65
4.1.1	<i>Planejamento das entrevistas</i>	66
4.1.2	<i>Realização das entrevistas</i>	67
4.2	SÍNTESE DOS DADOS COLETADOS	68
4.3	COMPLEMENTAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DOS REQUISITOS DE QUALIDADE	72
4.3.1	<i>Realização da pesquisa</i>	73
4.3.2	<i>Análise da pesquisa</i>	75
4.3.2.1	Verificar a experiência dos participantes na área deste trabalho	75
4.3.2.2	Analisar o resultado da priorização e complementação	75
4.3.2.3	Analisar os comentários dos participantes.....	77
4.3.3	<i>Resultados da Complementação e Priorização</i>	77
4.4	MAPEAMENTO DOS REQUISITOS DE QUALIDADE	80
4.4.1	<i>Aplicação da Metodologia QFD</i>	80
4.4.1.1	Fase 1 – Voz do Cliente.....	81
4.4.1.2	Fase 2 - Processo de Negócio / Áreas dos Processos Chave	82
4.4.1.3	Fase 3 - Áreas dos Processos Chave / Práticas	87
4.4.1.4	Realização do Mapeamento	90
4.4.2	<i>Discussão</i>	92
4.5	GUIA DE REFERÊNCIA PROPOSTO	93
5	CONCLUSÕES	99
5.1	TRABALHOS FUTUROS	101
	APÊNDICE A – MODELO DE SLA	104
	APÊNDICE B - FORMULÁRIO DA ENTREVISTA	105
	APÊNDICE C - CONVITE DE PARTICIPAÇÃO DA ENTREVISTA	110
	APÊNDICE D – FORMULÁRIO DE PRIORIZAÇÃO DA ENTREVISTA	111
	APÊNDICE E - QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)	114
	APÊNDICE F – MELHORES PRÁTICAS CRIADAS	117
	APÊNDICE G – PROPOSTA DE GUIA DE REFERÊNCIA PARA SOFTWARE COMO UM SERVIÇO	122
	APÊNDICE H – AVALIAÇÃO PRÉVIA	123
	GLOSSÁRIO	124
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	126

Lista de Figuras

FIGURA 1. ETAPAS PARA ELABORAÇÃO DO TRABALHO.	22
FIGURA 2. VISÃO SAAS.	27
FIGURA 3. CAMADAS DO MODELO SAAS.	28
FIGURA 4. EXEMPLO HIPOTÉTICO DE RELAÇÃO ENTRE CLIENTE E PROVEDOR.	30
FIGURA 5. MODELO DE NEGÓCIO DE SAAS PROPOSTO.	31
FIGURA 6. UMA APLICAÇÃO CUSTOMIZÁVEL.	32
FIGURA 7. ILUSTRAÇÃO DE UMA EMPRESA UTILIZANDO DIVERSOS SERVIÇOS.	33
FIGURA 8. GERENCIAMENTO DE SLAs.	35
FIGURA 9. RELAÇÃO ENTRE CLIENTES E PROVEDORES EM UMA FEDERAÇÃO.	41
FIGURA 10. CONSTELAÇÕES DO CMMI	44
FIGURA 11. ÁREAS DE PROCESSOS DO CMMI-SVC.	47
FIGURA 12. PROCESSOS DO CMMI-ACQ.	48
FIGURA 13. LISTA DOS PROCESSOS DIVIDIDOS EM CATEGORIAS E GRUPOS.	49
FIGURA 14. PARTES DO MODELO ISO/IEC 9126.	50
FIGURA 15. PLANILHA DE OCORRÊNCIAS.	54
FIGURA 16. TOTALIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS.	55
FIGURA 17. GRUPOS DE ENVOLVIDOS NO CENÁRIO SAAS.	66
FIGURA 18. REQUISITOS DE QUALIDADE REFERENTES AO PRODUTO.	70
FIGURA 19. REQUISITOS DE QUALIDADE REFERENTES AO PROCESSO.	71
FIGURA 20. REQUISITOS DE QUALIDADE REFERENTES A ORGANIZAÇÃO.	72
FIGURA 21. TELA INICIAL DA PESQUISA.	74
FIGURA 22. REQUISITOS DE QUALIDADE REFERENTES AO PRODUTO.	78
FIGURA 23. REQUISITOS DE QUALIDADE REFERENTE AOS PROCESSOS.	78
FIGURA 24. REQUISITOS DE QUALIDADE REFERENTES A ORGANIZAÇÃO.	79
FIGURA 25. MATRIZ DE PROCEDÊNCIA DOS REQUISITOS.	82
FIGURA 26. MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DOS REQUISITOS.	84
FIGURA 27. MATRIZ DE PESOS.	86
FIGURA 28. MATRIZ UTILIZADA NO MAPEAMENTO.	88
FIGURA 29. MATRIZ COM EXEMPLO DE MAPEAMENTO.	89
FIGURA 30. MATRIZ DO MAPEAMENTO COMPLETA.	91
FIGURA 31. PÁGINA PRINCIPAL DO GUIA (NA VERSÃO ONLINE).	94

FIGURA 32. LISTA COM OS REQUISITOS E SUAS DESCRIÇÕES.....	95
FIGURA 33. APRESENTAÇÃO DAS PRÁTICAS DE UM REQUISITO.....	96
FIGURA 34. NAVEGAÇÃO PELAS PRÁTICAS.....	97
FIGURA 35. CASA DA QUALIDADE.....	114
FIGURA 36. FASES DO QFD.....	115

Lista de Tabelas

TABELA 1. ÁREAS DE PROCESSO DO CMMI-DEV	46
TABELA 2. PROCESSOS DO MR-MPS.	51
TABELA 3. PROCESSOS DO ITIL_V3.....	52
TABELA 4. RELAÇÃO REQUISITOS DE QUALIDADE NO CONTEXTO DE WEB SERVICES.....	61
TABELA 5. RELAÇÃO REQUISITOS DE QUALIDADE NO CONTEXTO DE WEB SERVICES.....	62
TABELA 6. TABELA COMPARATIVA.....	64
TABELA 7. EXPERIÊNCIA DOS ENTREVISTADOS.	68
TABELA 8. NOVOS REQUISITOS OBTIDOS NA COMPLEMENTAÇÃO.	76
TABELA 9. DESCRIÇÃO COMPLETA DA ACQ.1 ACQUISITION PREPARATION.....	98

1 Introdução

Uma série de movimentos vem ocorrendo a partir dos últimos cinco anos, em particular, os movimentos da: (i) *Web 2.0* e *Enterprise 2.0*, (ii) das Redes Colaborativas de Organizações, e (iii) da larga adoção do paradigma de Arquitetura Orientada a Serviço. Estes três movimentos começam a impactar fortemente, tanto a comunidade de usuários/empresas, como a de desenvolvedores de software (CAMARINHA-MATOS *et al.*, 2005).

Em termos gerais, a *Web 2.0* visa expandir radicalmente a idéia do acesso à informação através de um conjunto transparente de plataformas computacionais que permita uma fácil, rápida e inteligente forma de encontrar o que se deseja, independentemente de onde, em que formato, e com qual semântica a informação se encontra. *Enterprise 2.0* visa igualmente expandir a idéia de que recursos computacionais de uma empresa e o acesso à informação devam ser limitados a o que ela tem. O objetivo é de permitir que uma empresa possa acessar os necessários recursos computacionais, no tempo certo, via uma rede integrada de aplicações, serviços e dispositivos, pela Internet e *Web*, independentemente de onde os recursos estejam e de quem o tem e mantém (MCAFEE, 2006).

Como segundo movimento, as Redes Colaborativas de Organizações (RCO) são tidas como a mais forte tendência de formação de alianças estratégicas entre empresas para atenderem a oportunidades de negócios cada vez mais globalizadas e ao mesmo tempo particularizadas (CAMARINHA-MATOS *et al.*, 2005). Uma RCO corresponde a um agrupamento de organizações (empresas, redes de profissionais liberais, ONGs, órgãos governamentais, entre outros) a partir do qual consórcios lógicos e virtuais – chamados de Organização ou Empresa Virtual (OV) são criados dinamicamente para atender a cada oportunidades de negócios que surge. Ao final do negócio, o consórcio se dissolve. No que toca as infra-estruturas de suporte para RCOs, isso exige, entre vários outros aspectos, uma agilidade dos sistemas em termos de configuração (temporária) de quais recursos computacionais (informação, conhecimento, serviços e mesmo equipamentos) deverão ser compartilhados entre os membros da organização virtual para que ela atinja seus objetivos. Esses recursos podem ser de qualquer nível de uma empresa (i.e. desde chão-de-fábrica aos

mais altos níveis de planejamento estratégico e da produção), e também envolvem recursos de terceiros (provedores externos) (RABELO *et al.*, 2008a).

O terceiro movimento, o paradigma de Arquitetura Orientada a Serviço (*Service Oriented Architecture* – SOA) traz uma nova visão em termos de projeto e integração de sistemas, onde todas as funções de um sistema são vistas como serviços de software, independentes e auto-contidos. SOA é um meio de desenvolvimento de sistemas distribuídos onde os componentes são serviços dedicados. Os serviços podem ser executados em computadores diferentes a partir de provedores de serviços. Protocolos padronizados foram desenvolvidos para apoiar a comunicação de serviços e a troca de informação (SOMMERVILLE, 2006).

Uma aplicação passa a ser fisicamente composta por vários e pequenos módulos chamados de serviços. Cada serviço tem sua interface, e pode ser invocada por qualquer outro serviço, de acordo com a lógica de negócios (HUHNS e SINGH, 2005) (CHIU *et al.*, 2002). De acordo com o Instituto Gartner¹, hoje, 30% dos softwares para Gestão de Cadeias de Suprimentos e de Gestão de Produção já usam soluções baseadas em SOA, e estima-se que o mercado cresça 90% até 2010. No Brasil, empresas como GOL, Vale, IBM, HP, Sul América Seguros, e muitas mais já usam soluções SOA internamente, em que seus serviços são desenvolvidos por elas mesmas ou por provedores subcontratados e conhecidos (SPOSITO, 2008).

Há várias tecnologias para se implementar soluções SOA, sendo a de serviços web (*web services*) a mais utilizada atualmente. *Web service* é uma solução utilizada na integração de sistemas e na comunicação entre aplicações diferentes. Com esta tecnologia é possível que novas aplicações possam interagir com aquelas que já existem e que sistemas desenvolvidos em plataformas diferentes sejam compatíveis (HENDRICKS *et al.*, 2002).

Da mesma forma, há uma série de *frameworks* para o desenvolvimento de soluções SOA, como por exemplo, IBM WebSphere², SAP NetWeaver³ e Oracle Fusion⁴. Um importante objetivo de utilizar SOA é dar maior flexibilidade às empresas em termos de liberdade para a cada vez mais freqüente necessidade de modificação dos seus processos de

¹ www.gartner.com

² www-306.ibm.com/software/websphere/

³ <http://www.sap.com/platform/netweaver>

⁴ <http://www.oracle.com/applications/fusion.html>

negócio, o que até então implicava em refazer boa parte do software. No escopo de BPM (*Business Process Management*), os sistemas SOA (também chamados de *SOBA – Software Oriented Business Applications*) passam a ser flexíveis e compostos por serviços em que apenas as funcionalidades requeridas pelos processos envolvidos são indicadas, mas a definição de qual serviço em si (implementação) será invocado é realizada em tempo de execução, conforme as condições gerais do ambiente computacional existente ou o local onde o usuário encontra-se (RATTI e GUSMEROLI, 2007).

Cada um desses três movimentos (*Web 2.0/Enterprise 2.0*, RCOs e SOA) tem consigo itens de grande responsabilidade sobre a análise das necessidades, limitações (técnicas, funcionais e estratégicas) e sobre a adequação das empresas a estes movimentos, garantindo a qualidade dos seus serviços e do seu ambiente (CAMARINHA-MATOS *et al.*, 2005).

Esses movimentos criam novas necessidades e desafios. Do lado das empresas usuárias, estas estão cada vez mais pressionadas a melhor racionalizar e rentabilizar os (crescentes) investimentos em TIC (Tecnologia de Informação e Comunicação). Do lado dos desenvolvedores, estes estão também cada vez mais pressionados a oferecer serviços que agreguem valor as empresas para se manterem no mercado. Neste contexto, o modelo de negócio “Software-come-um-Serviço” (*Software-as-a-Service - SaaS*), baseado em SOA, vem ganhando extrema relevância (MA, 2007).

THINKstrategies (2005) define SaaS como uma solução de software que fica hospedada no provedor do serviço e está disponível na *web*. Este software é oferecido como um serviço, e é acessado pelos usuários através da Internet, sem a necessidade de implantar e manter uma infra-estrutura de TI. O cliente possui direitos sobre seus dados e uso do software, mas em nenhum momento precisa adquirir uma licença ou comprar o software como se fosse um produto (MA, 2007). As soluções de software podem ser implementadas mais rapidamente, evitando a dificuldade e custos das infra-estruturas e cortes nos custos administrativos, transformando-os em custos de acordo com a utilização de determinadas aplicações (KONARY, 2004).

Segundo Eliadis e Rand (2007), o mercado de software SaaS vem amadurecendo e crescendo rapidamente e tem atraído fornecedores de diferentes segmentos do mercado global de TI, bem como um conjunto diverso de clientes.

A administração dos serviços SaaS dá-se através de *SLA - Service Level Agreement*, que é um contrato em de nível de serviço, onde são definidas as condições, valores e responsabilidades entre clientes e provedores (KELLER e LUDWIG, 2003).

Para tornar mais flexível e rapidamente fundamentada a utilização do SaaS e assim fazer com que ele tenha uma ampla adoção, algumas propostas de modelos de negócio para o SaaS já começaram a ser criadas e oferecidas. Uma dessas propostas é a **Federação de Serviços de Software**, que são provedores de serviços que se agrupam, oferecendo aos clientes os serviços como se fossem um único provedor (RABELO *et al.*, 2008). Essa estrutura logicamente unificada traz vantagens tanto para o lado do cliente quanto para os provedores. Os clientes evitam manter e administrar vários provedores individuais, com vários SLAs, minimizar problemas de interoperabilidade entre serviços, entre outros. E para os provedores, fazendo parte de um grupo de provedores maior, faz com que o serviço oferecido aos clientes seja mais abrangente, podendo desta forma atuar em empresas maiores (RABELO e GUSMEROLI, 2008; RABELO *et al.*, 2006).

A inclusão de SaaS nas empresas trazem grandes desafios organizacionais, culturais, tecnológicos e de modelos de negócios. Diversos aspectos já foram (e estão sendo) pesquisados trazendo contribuições que atacam pontos específicos e que, em variados graus de cobertura, suportam o modelo mencionado (SaaS). Uma preocupação ainda existente é a falta de informações sobre a qualidade dos serviços oferecidos pelos provedores, afetando a confiabilidade em sua contratação. Por esses motivos é dentro desse cenário que este trabalho pretende contribuir.

1.1 Problemática

O paradigma SOA se apóia no cenário representado pela tríade publicar-descobrir-invocar um dado serviço. Cada um desses aspectos encadeia uma série de subproblemas, que vão desde como expressar a funcionalidade do serviço, passando por como e onde procurar e selecionar o serviço desejado dentro de requisitos e, indo até os problemas de interoperabilidade na invocação quando se tratam de serviços implantados em diferentes *framewoks* SOA (CHIU *et al.*, 2002). O presente trabalho assume que problemas como esses estão resolvidos e que uma série de serviços, pulverizados pervasivamente em vários

provedores, estão prontos para serem oferecidos na forma SaaS. Mais concretamente, este trabalho foca em como um serviço deve ser desenvolvido para que o cliente confie na sua contratação, considerando-o apto a ser usado. Por um lado exigindo que o provedor empregue melhores práticas, e por outro lado oferece maior confiança ao cliente quanto à qualidade de desenvolvimento de software que foi empregada no desenvolvimento do serviço.

Tanto o cliente que procura um serviço SaaS quanto uma Federação de Serviços que procura novos integrantes quer selecionar serviços que, ao serem invocados, estarão executando de acordo com as suas especificações (geralmente descritos no seu SLA). Para isso o cliente deve ter garantias para que possa confiar na qualidade desse serviço (KOURTESIS *et al.*, 2008).

Um problema que existe hoje nesse cenário é a falta de informações sobre a qualidade dos serviços oferecidos pelos seus provedores, o que dificulta a sua contratação (SAUR, 2008). A confiabilidade na qualidade dos serviços oferecidos nesse modelo SaaS irá fazer com que sua adoção seja mais rápida e em maior escala. Com a mudança de paradigma de sistemas computacionais tradicionais para o SaaS, as exigências na confiabilidade do serviço e na sua qualidade têm se tornado cada vez maiores (DONG *et al.*, 2008).

No desenvolvimento de software, a qualidade do produto está diretamente relacionada à qualidade do processo⁵ de desenvolvimento. Desta forma, é comum que a busca por um software de maior qualidade passe necessariamente por uma melhoria no processo de desenvolvimento (GOLUBI, 2005). Neste caso, seria necessário que o cliente pudesse avaliar o processo de desenvolvimento de software do provedor de Serviço para avaliar a qualidade do serviço que oferecem.

A explosão da tecnologia da informação (incluindo SOA), e a evolução no desenvolvimento de software ao longo das últimas três décadas, trouxeram alterações na engenharia de software quando se trata de desenvolvimento de software. Engenheiros de software estão continuamente explorando novas abordagens para o desenvolvimento de software, acompanhando essa evolução (BLAKE, 2007).

⁵ Processo é um conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas, que transforma insumos (entradas) em produtos (saídas) (ABNT, 2001).

Poderia ser exigido das empresas (que desejam ser provedores de serviços) a utilização de modelos de referência⁶ ou normas já conhecidas. Atualmente, existem vários modelos e normas voltadas para melhoria de processo de software, como, por exemplo, o framework CMMI (TEAM, 2006c), a norma ISO/IEC 15504 (ISO/IEC, 2006), MPS.BR (SOFTEX, 2007), entre outros. A grande maioria destes modelos e normas é voltado para o modelo de negócio tradicional, anterior ao SaaS.

Porém, recentemente, identificando a necessidade de um foco também voltado para serviços, ganharam mais atenção modelos como o ITIL (TAYLOR, 2007) e o CMMI *for services* (ainda em versão *draft*) (TEAM, 2008). Porém, estes modelos conceituam **serviços** de maneiras diferentes e abrangem apenas parte dos movimentos citados anteriormente, sendo deficiente para a aplicações SaaS em sua totalidade.

Assim sendo, a pergunta da pesquisa a ser explorada neste trabalho é:

- É possível desenvolver algum instrumento que permita a provedores de SaaS se basearem quando do projeto e implementação dos serviços, de forma a que seus clientes possam ter uma maior confiança quanto a qualidade dos serviços de software disponibilizados para fins de seus usos nas aplicações projetadas para trabalharem no modelo SaaS?

Para resolver esse problema é formulada a seguinte hipótese de pesquisa:

- A utilização de um Guia de Referência para avaliação do processo de desenvolvimento de software dos provedores de serviços pode atuar como um adequado instrumento para provedores de SaaS, aumentando a confiabilidade dos clientes para sua contratação.

1.2 Objetivos

Os objetivos de uma pesquisa são explicitados para caracterizar o seu alcance e utilizados para delimitar o seu problema. Os objetivos estabelecidos nesta pesquisa são

⁶ Avaliações são feitas com base em modelos de referência que dependendo do método de avaliações tem que atender certos requisitos de conformidade (SOFTEX, 2007).

apresentados na forma de objetivos gerais - forma genérica, e objetivos específicos - forma exata (SILVA e MENEZES, 2005).

1.2.1 Objetivo Geral

Com vistas a responder a pergunta de pesquisa e a corroborar com a hipótese identificada, o objetivo geral deste trabalho é desenvolver uma proposta inicial de um Guia de Referência para a avaliação dos processos de desenvolvimento de software de provedores de serviços no modelo SaaS, para fornecer informações sobre a qualidade dos serviços prestados a fim de aumentar a confiabilidade na contratação dos seus serviços.

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos desse trabalho são apresentados a seguir:

1. Revisão da Literatura;
2. Criação de um modelo de SLA com base no referencial teórico para auxiliar os usuários de SaaS;
3. Levantamento e priorização dos requisitos de qualidade a serem avaliados de provedores SaaS;
4. Mapeamento dos Requisitos de qualidade contra os modelos e normas existentes;
5. Desenvolvimento de um Guia de Referência preliminar para avaliação do processo de desenvolvimento de software dos provedores de serviços;
6. Avaliação prévia do Guia de Referência.

1.2.3 Proposição de Valor

A proposição de valor refere-se ao valor agregado que o trabalho proposto acarretará frente a uma situação atual que se deseja melhorar em alguma perspectiva. Esse valor pode ser tanto qualitativo quanto quantitativo.

Neste trabalho, a proposição de valor dá-se sob quatro perspectivas e é essencialmente qualitativa, mas com reflexos potencialmente quantitativos de difícil mensuração:

1. Um Guia de Referência único, integrado, aberto e gratuito, unindo os requisitos de qualidade elicitados, a serem avaliados de provedores que desejam fornecer serviços no modelo SaaS. Como comentado anteriormente, as empresas de software têm grande dificuldade em escolher um modelo ou norma, pois elas são genéricas e não contemplam todos os requisitos do cenário SaaS;
2. Um Guia voltado para SaaS. Conforme citado (e se pode observar na revisão bibliográfica), atualmente não existe uma norma ou modelo de referência direcionada ao novo e crescente modelo de negócio SaaS. Este aspecto representa um grau de ineditismo nesta dissertação;
3. Um Guia que contempla não apenas o lado do provedor de serviços de software, mas também os clientes, que precisam ter elementos confiáveis para as suas decisões quanto a escolha de um dado serviço dentre vários provedores. Isto é importante porque tradicionalmente apenas grandes e experientes empresas têm um corpo de TI preparado para tomar este tipo de decisões. Por outro lado, considerando que o modelo SaaS é bastante recente, pode-se considerar que mesmo estas empresas precisam de apoio. Porém, o impacto disso abrange micro, pequenas e médias empresas – que correspondem aproximadamente a 85% das empresas de desenvolvimento de software no Brasil (SEBRAE, 2008) - que por terem restrições financeiras, organizacionais e de pessoal de TI, são potenciais futuras usuárias de SaaS;
4. O Guia proposto vislumbra também cenários futuros, assentados nos movimentos *web 2.0*, computação ubíqua e aumento da colaboração entre empresas devido a pressão da globalização. Neste sentido, a visão de Federação de Serviços de Software é inserida neste trabalho, sendo o Guia proposto adequado a ela.

1.3 Metodologia de Condução da Pesquisa

Sendo a metodologia a base que define os fundamentos para os estudos científicos, esta seção tem por objetivo enquadrar a presente pesquisa de acordo com a sua classificação, descrever a análise e o direcionamento do desenvolvimento do trabalho, os principais assuntos e a apresentação das etapas do trabalho.

1.3.1 Classificação quanto à Natureza da Pesquisa

Quanto à natureza, uma pesquisa pode ser classificada como **básica** ou **aplicada**, onde a primeira consiste no desenvolvimento de pesquisa sem uma finalidade prática imediata, enquanto a segunda consiste na aplicação dos resultados da pesquisa em problemas existentes (SILVA e MENEZES, 2005).

Este trabalho é classificado como **pesquisa aplicada**, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos no que se refere à SaaS.

1.3.2 Classificação quanto à Abordagem do Problema

Quanto à forma de abordagem do problema, uma pesquisa pode ser classificada em **quantitativa** ou **qualitativa** (SILVA e MENEZES, 2005).

Este trabalho possui características da abordagem **qualitativa**, pois considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O modelo SaaS é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave.

1.3.3 Classificação quanto aos Objetivos

Quanto aos objetivos, uma pesquisa pode ser classificada em **exploratória**, **descritiva** ou **explicativa** (SILVA e MENEZES, 2005). Esta é uma **pesquisa exploratória**, pois visa proporcionar maior familiaridade com problemas relacionados à SaaS com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico,

entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado, e análise de exemplos que estimulem a compreensão.

1.3.4 Classificação quanto ao Tempo

Segundo Jung (2003), uma pesquisa pode ser classificada quanto ao tempo de coleta de dados para a realização dos experimentos de duas formas, **transversal** ou **longitudinal**. Sendo que na primeira o pesquisador coleta os dados num único instante no tempo, obtendo um recorte momentâneo do fenômeno investigado, quando na segunda o pesquisador coleta os dados em dois ou mais momentos, havendo um acompanhamento ao longo do tempo do fenômeno em estudo. Visto que neste trabalho foram feitas consultas e levantamentos de informações nas entrevistas sobre SaaS que serviram de fonte de dados para a pesquisa, este trabalho é classificado como um estudo **transversal**.

1.3.5 Classificação quanto ao Método Científico

Sobre o ponto de vista da procura pela solução do problema, como não existem conhecimentos completos/suficientes sobre garantia de qualidade em SaaS, houve a necessidade de se conjecturar (na forma de hipóteses) a respeito, com algum empirismo, visando se gerar um novo conceito ou teoria.

O desenvolvimento do trabalho ocorreu através de várias iterações, tendo seu início nas hipóteses sobre possíveis soluções para o problema escolhido, testando-se as hipóteses, passando por generalizações empíricas até a formação de conceitos e o arranjo de proposições sobre o tema de estudo, bem como direcionando argumentos e proposições para ações e pesquisas futuras.

Essas características classificam o método desta pesquisa como **hipotético-dedutivo**.

1.3.6 Procedimentos para elaboração do trabalho

Para atingir os objetivos propostos, várias etapas foram seguidas. A seguir a figura 1 mostra as etapas, e na seqüência, é explicada cada uma delas.

Nos capítulos que seguem este documento, cada etapa é detalhada.

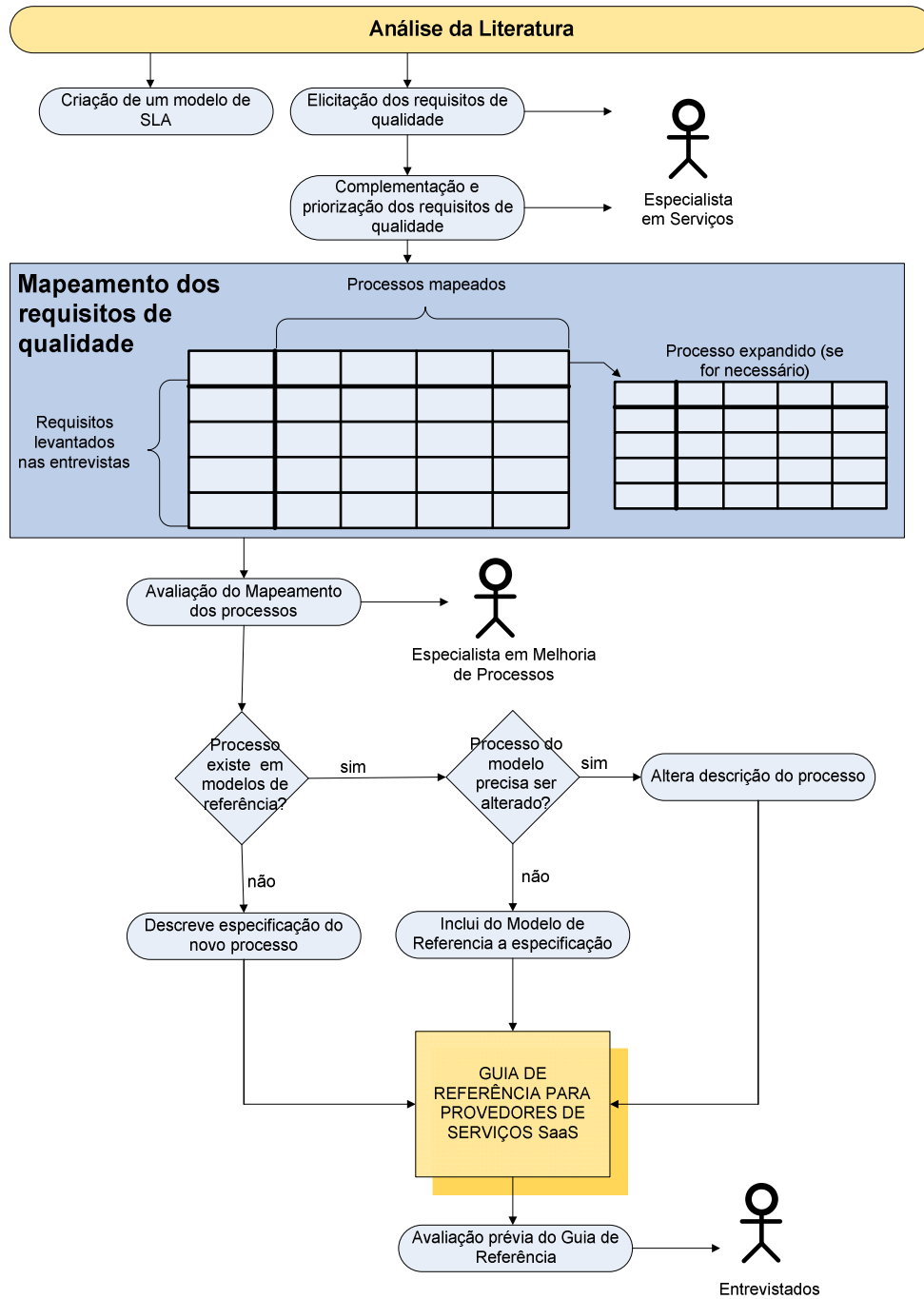


Figura 1. Etapas para elaboração do trabalho.

1.3.6.1 Revisão bibliográfica

Para o entendimento do cenário onde este trabalho se aplica parte-se de referências teóricas já publicadas das áreas: SaaS, Federações de Serviços, *Web Services* e critérios de

qualidade. A pesquisa é constituída principalmente de livros e artigos de periódicos como forma de conhecer e analisar as contribuições científicas sobre os temas.

Nesta etapa, com os dados pesquisados, foi possível elaborar um modelo de SLA para auxiliar o usuário em sua aplicação.

Uma pesquisa foi realizada nos Modelos de Referência e Normas voltados para Melhoria de Processo de Software.

Trabalhos referentes ao desenvolvimento de Modelos de Referência específicos para uma área de negócio também são pesquisados.

A fim de se alcançar o conhecimento necessário sobre os referidos assuntos, pesquisas em livros, artigos de conferências, anais, bases de periódicos, relatórios técnicos e informações sobre projetos de pesquisa relevantes para o trabalho foram realizadas. Estas pesquisas foram guiadas por palavras-chave e nomes de autores de referência nos temas em questão. Estes estudos visaram, primordialmente, solidificar o entendimento sobre o cenário e obter a fundamentação teórica para o desenvolvimento deste trabalho.

Durante a realização destas pesquisas os termos e palavras-chave foram conseqüentemente sendo refinados através da leitura e entendimento dos materiais retornados, formando assim com ciclo virtuoso onde a cada nova procura os resultados correspondiam cada vez mais os assuntos pesquisados.

As seguintes bases de materiais científicos foram as principais utilizadas na pesquisa bibliográfica:

- Portal Periódicos CAPES – <http://www.periodicos.capes.gov.br>
- Portal ACM – <http://portal.acm.org>
- ScienceDirect – <http://www.sciencedirect.com>
- Emerald – <http://www.emeraldinsight.com>
- SpringerLink – <http://www.springerlink.com>
- IEEE Xplore – <http://ieeexplore.ieee.org>
- Blackwell Synergy – <http://www.blackwell-synergy.com>
- Google Scholar – <http://scholar.google.com>

1.3.6.2 Levantamento dos Requisitos de Qualidade

O objetivo desta etapa foi o de coletar informações referentes a requisitos de qualidade de serviços e processos que devem ser analisados ou exigidos dos provedores de serviços.

Para isto, inicialmente foram documentados os critérios de qualidade pesquisados na revisão da literatura. Em seguida, uma série de entrevistas foi realizada com pessoas envolvidas na utilização, desenvolvimento ou fornecimento de serviços de softwares. Estas entrevistas foram planejadas, sendo definida uma seqüência de perguntas a serem respondidas.

Para atingir esses objetivos, os questionamentos foram divididos em três partes: (i) dados demográficos do entrevistado; (ii) informações sobre o cenário real/tradicional comparados ao uso de SaaS; (iii) informações referentes aos requisitos de qualidade avaliados na contratação de um provedor.

As entrevistas foram executadas com visitas realizadas pessoalmente aos entrevistados. Após as entrevistas os dados foram digitalizados analisados, sintetizando as informações coletadas.

1.3.6.3 Complementação e priorização dos requisitos de qualidade

Esta etapa possuiu dois objetivos:

- Complementar os requisitos de qualidade obtidos na etapa anterior por meio de uma consulta a um número maior de representantes e integrar itens identificados também na literatura; e
- Priorizar os requisitos identificados em ordem de importância para aceitação do modelo de negocio de serviços.

Essa etapa foi realizada por meio de uma pesquisa *online*. Esta pesquisa foi enviada a 280 pessoas, todas envolvidas na área de serviços (empresários, especialistas ou pesquisadores), incluindo as pessoas entrevistadas na etapa anterior.

1.3.6.4 Mapeamento dos Requisitos de qualidade

Esta etapa teve como objetivo inferir os requisitos de qualidade identificados e priorizados, identificando os processos relevantes nas práticas relacionadas.

A metodologia utilizada para o Mapeamento foi a QFD (*Quality Function Deployment*) (CRISTIANO *et al.*, 2001) e foi realizada por especialistas da área de Melhoria de Processo e Qualidade de Software. Este mapeamento serviu como base para identificar os processos nos modelos e normas de referência já existentes para criar o Guia de Referência adaptado ao modelo SaaS.

1.3.6.5 Criação da proposta do Guia de Referência

O objetivo da criação do Guia de Referência inicial é disponibilizar em um único lugar, os requisitos de qualidade elicitados, os processos com as melhores práticas⁷ associadas no Mapeamento e para cada prática, as informações para a sua aplicação.

Um **Guia de Referência** contém uma lista de diversas fontes de informação que podem ser utilizadas para uma determinada tarefa ou processo. Guias de Referências são elaborados para ajudar pessoas a encontrar a informação de forma rápida e fácil (STEEHOUDER e VAN DER MEIJ, 2005).

O Guia foi disponibilizado como um documento e também através de uma página *web*. Para o desenvolvimento do Guia, algumas etapas em continuidade ao mapeamento foram realizadas. Foram verificadas as seguintes condições:

1. Processos que já possuem descrições de melhores práticas em modelos de referência, verificando a sua cobertura;
2. Processos que não possuem descrições de melhores práticas em modelos já conhecidos: nesse caso será sugerida a melhor prática para esse processo, com apoio das informações levantadas nas entrevistas e com a base já pesquisada na revisão bibliográfica.

1.4 Estrutura do documento

Este documento está dividido em 5 Capítulos.

No Capítulo 1 é apresentada a parte introdutória deste trabalho, juntamente com a problemática, os objetivos e a metodologia de trabalho.

⁷ Uma Melhor Prática (*Best Practice*) é uma maneira otimizada, de eficácia reconhecida, para se atingir um objetivo definido.

O Capítulo 2 descreve a Revisão Bibliográfica, incluindo os cenários relevantes ao contexto deste trabalho e a Revisão do Estado da Arte.

No capítulo 3 é apresentada a pesquisa do Estado da Arte.

O Capítulo 4 apresenta todas as etapas para o desenvolvimento do Guia de Referência.

Finalmente, o Capítulo 5 apresenta as conclusões sobre os resultados obtidos com o presente trabalho, assim como as contribuições da abordagem utilizada e algumas propostas para trabalhos futuros.

2 Revisão Bibliográfica

Este capítulo apresenta a revisão da literatura, que apresenta uma pesquisa bibliográfica referente aos conceitos relevantes a este trabalho. Inicialmente descreve SaaS, SLA, Federações de Serviços e *web services*. Apresenta também a pesquisa dos modelos de referências e normas já existentes.

2.1 Software como um Serviço

SaaS, do inglês *Software as a Service*, é uma solução de software oferecida como um serviço, que é acessado pelos usuários através da Internet, sem a necessidade de implantar e manter uma infra-estrutura de TI (THINKSTRATEGIES, 2005). Ex: Um provedor de software como um serviço cria uma aplicação, disponibiliza para seus clientes, e cobra (apesar de existirem vários aplicativos gratuitos) o uso do software como se fosse um serviço.

O cliente possui direitos sobre seus dados e o de uso de software, mas em nenhum momento precisa adquirir uma licença ou comprar o software como se fosse um produto (MA, 2007). A Figura 2 apresenta uma visão geral do modelo SaaS, onde fisicamente um provedor possui seus serviços disponíveis que são acessados pelos clientes através da Internet. O provedor pode ter diversos serviços disponíveis e cada cliente acessa os serviços que interessa a ele, conforme especificado em SLA.

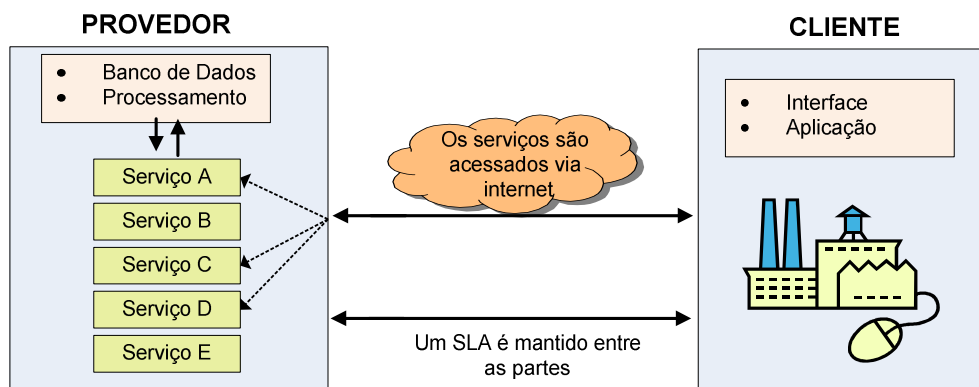


Figura 2. Visão SaaS.

A idéia da disponibilização das aplicações via internet não é nova. A tecnologia ASP (*Application Service Provider*) ou PSA (Provedor de Serviços de Aplicação) é um servidor que provê serviços de *software* baseados em contrato de utilização, armazenamento e acesso a aplicações, através de um gerenciamento centralizado (DEWIRE, 2002). Por uma determinada quantia periódica, o ASP disponibiliza conteúdo e outros serviços para usuários conectados através da Internet ou de qualquer outra plataforma de rede. Os usuários não precisam se preocupar com detalhes, como novas versões e atualizações de *software*. Os PSAs oferecem acesso às aplicações localizadas fora da área de trabalho de seus clientes (DUTRA e RABELO, 2005). Apesar de ser um bom modelo, o PSA apresenta algumas limitações relevantes quando projetado em um cenário de completa flexibilidade funcional: o seu processamento é lógica e fisicamente centralizado. Enquanto no modelo SaaS o acesso é feito aos serviços, ou seja, pode-se selecionar o que será acessado de maneira desacoplada, no ASP o acesso é feito a toda aplicação.

Em diversos aspectos o SaaS vai mais além, envolvendo também conceitos de arquitetura (funcionamento, desempenho, segurança) típicos de um serviço bem construído e distribuído. Enquanto que aplicações ASP utilizam uma arquitetura cliente-servidor e são adaptadas para o mundo Web, o SaaS conta com ferramentas, padrões e práticas que favorecem uma melhor construção, venda e atualização do serviço (KONARY, 2004).

A Figura 3 mostra as camadas do modelo utilizado pelo SaaS mostrando a camada com os novos conceitos de arquitetura.

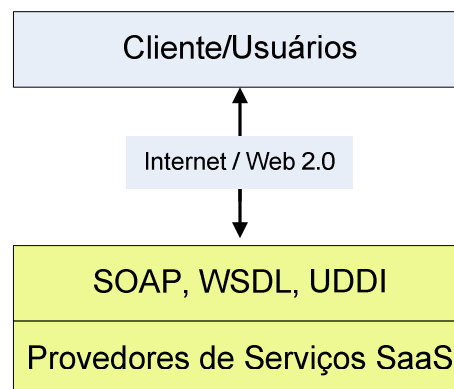


Figura 3. Camadas do modelo SaaS.

Fonte: (HANCHENG e CHANGQI, 2008)

Em um memorando, Bill Gates expressou a sua opinião de que o surgimento e crescimento do modelo de negócio SaaS seria o “próximo mar de mudanças” na computação (NICCOLAI, 2005). Uma empresa bastante conhecida e líder nesse mercado atualmente é a Salesforce⁸, uma empresa americana de *software on demand* (software sob demanda) na qual oferece aos seus clientes tecnologias inovadoras baseadas em SaaS, mais conhecida por ter produzido o CRM (*Customer Relationship Management*) com o mesmo nome da empresa. A Google⁹ também já investiu e vem investindo muito nessa nova tecnologia. Um exemplo é o Google Docs¹⁰, que permite o acesso via Internet aos produtos Microsoft Office, não havendo a necessidade de instalação local e compra desses aplicativos.

Ainda como exemplo, a Salesforce.com está atualmente com receita anual de mais de US \$ 300M, oferecendo CMR *on-demand*, que são soluções construídas sobre a sua própria infra-estrutura e entregues diretamente aos clientes através da Internet. Salesforce.com não vende licenças perpétuas, uma vez que cobram taxas de uso mensal, a iniciar, US\$ 65/usuário/mês (VIDYANAND, 2007).

Uma grande razão pela qual as empresas estão recorrendo ao SaaS é a redução de custos. Afinal o cliente não precisará adquirir hardware, licenças e outros requisitos que muitas vezes tornam o orçamento de uma implantação grande e custoso (MA, 2007). Outro fator importante é a velocidade de implementação. Não havendo necessidade de fornecer *hardware*, o cliente poderá avaliar os produtos mais rapidamente, e facilmente adaptar sua rotina de trabalho ao software escolhido (SPOSITO, 2008).

Com o uso do SaaS, o cliente monta a sua carteira de serviços de acordo com a sua necessidade. Facilmente ela pode ser alterada, contendo novos serviços ou excluindo algum serviço anteriormente contratado. Isso é possível, pois a liberação é desacoplada e on-line (na maioria dos casos, bastando apenas atualizar a documentação contratual - SLA). Isso traz diversos benefícios, do lado do cliente que paga realmente pelo que usa e tem a possibilidade de utilizar o serviço por algum tempo, e caso não for satisfatório, rescindir o contrato, pois no modelo SaaS o cliente não adquire uma licença de software. Do lado do

⁸ <http://www.salesforce.com/br/>

⁹ <http://www.google.com.br/>

¹⁰ <http://www.google.com/google-d-s/intl/pt-BR/tour1.html>

provedor, ele pode atender exatamente a necessidade do cliente, independente do tamanho da empresa, pois poderá montar a carteira de serviços adequada ao cliente.

A Figura 4 mostra um exemplo hipotético de relação entre cliente e provedor no modelo SaaS.

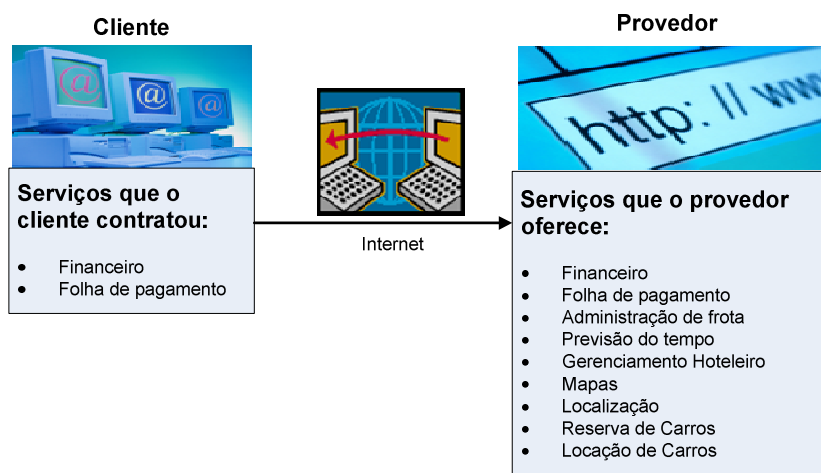


Figura 4. Exemplo hipotético de relação entre cliente e provedor.

A figura acima mostra a carteira de serviços de um cliente, que utiliza dois serviços dos nove oferecidos pelo provedor. Caso o cliente decida contratar mais um dos serviços que o provedor dispõe, basta atualizar a documentação contratual e o serviço será disponibilizado rapidamente.

Considerando que nos softwares tradicionais os desenvolvedores normalmente liberam novas funcionalidades como novas versões a serem instaladas, com SaaS os desenvolvedores (nesse modelo chamados de provedores de serviços) utilizam SaaS como um incentivo para liberar novas funcionalidades assim que forem concluídas (VIDYANAND, 2007).

Diferentes modelos de negócio podem ser aplicados utilizando SaaS, alguns trabalhos relacionados a isso já foram publicados e estão em uso nas empresas. É o caso dos autores Ralph Mietzner e Frank Leymann (2008), que publicaram em um artigo uma proposta de modelo de negócio de SaaS. Neste modelo foram criados três papéis em um cenário típico SaaS. O primeiro papel é o cliente SaaS. O cliente é a pessoa ou empresa que pretende usar o software para atender um negócio ou uma tarefa aderindo a uma aplicação SaaS. O segundo papel é o provedor SaaS. Este desenvolve e disponibiliza software como um

serviço. Além disso, o provedor detém a responsabilidade de manutenção da infra-estrutura necessária. O terceiro papel neste modelo SaaS é o vendedor da aplicação SaaS. Nesta proposta, os autores comentam que experiências pessoais mostraram que provedores não são bons vendedores, e nem sempre possuem capacidade de montar em sua empresa uma divisão de vendas.

A Figura 5 a seguir apresenta esse modelo.

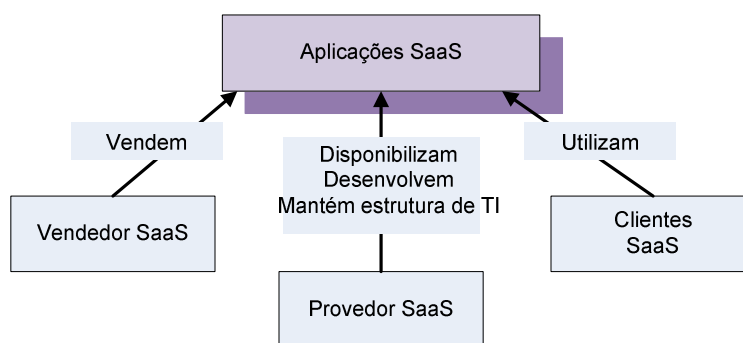


Figura 5. Modelo de negócio de SaaS proposto.

Fonte: (MIETZNER et al., 2008)

Neste artigo, os autores descrevem que esse modelo vem sendo utilizado em uma empresa e com bons resultados.

Um serviço, quando disponibilizado por um provedor, será acessado por diversos clientes. Cada cliente possui diferentes requisitos básicos para a mesma aplicação. A fim de possibilitar a personalização do processo em uma aplicação SaaS, para necessidades específicas, a aplicação pode fornecer um conjunto de pontos de variabilidade que podem ser modificados pelos clientes. Mietzner e Leymann (2008), em um de seus trabalhos, descrevem a variabilidade de pontos para o processo e artefatos relacionados ao processo de base, orientada para os serviços SaaS, utilizando o WS-BPEL (*Web Services Business Process Execution Language*) (LEMOS VIANNA et al., 2006) que pode então ser utilizada para orientar o cliente através da personalização da sua aplicação SaaS.

A Figura 6 mostra uma personalização de um serviço para uma solução. Conforme mostra esta figura, a variabilidade dos pontos pode afetar todas as camadas da aplicação.

Na proposta do seu trabalho, Mietzner e Leymann assumem que as aplicações a serem oferecidas como SaaS são construídas na sequência de uma arquitetura orientada para serviços. No exemplo representado na figura, é um conjunto de serviços que é orquestrada¹¹ por *workflows* utilizando WS-BPEL e os processos que interagem com o usuário através uma GUI (*Graphical User Interface*). WS-BPEL é o padrão para os processos de negócios em um serviço Web. Um serviço orientado a arquitetura usando serviços da Web, em combinação com BPEL como orquestração, oferece uma sólida base para aplicações SaaS desde a programação em geral. Isso facilita a personalização do pedido, uma vez que um lote do que pode ser feito no processo enquanto serviços individuais podem ser reutilizados em diferentes versões da aplicação.

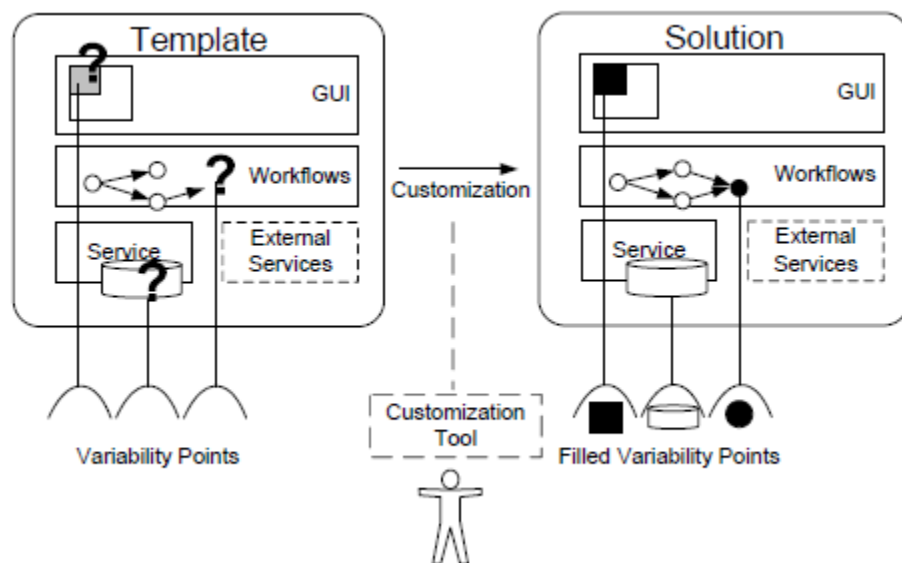


Figura 6. Uma aplicação customizável.

Fonte: (MIETZNER e LEYMAN, 2008)

Neste artigo pesquisado, provedores SaaS podem automaticamente gerar um processo com base na ferramentas de personalização, variando os pontos em uma aplicação SaaS, a fim de apoiar seus clientes durante a personalização de um aplicativo. Como trabalhos futuros, os autores desse artigo propõe métodos mais dinâmicos de personalização de aplicações SaaS.

¹¹ Orquestração de serviços: a habilidade de compor novos serviços aproveitando os existentes

Em alguns casos, um provedor pode não possuir todos os serviços necessários em um cliente, neste caso, o cliente necessita contratar serviços de diversos provedores. Neste caso surge a necessidade de administrar vários contratos com cada um dos provedores. A Figura 7 apresenta a utilização de diversos serviços SaaS em uma empresa fornecidos por diversos provedores.

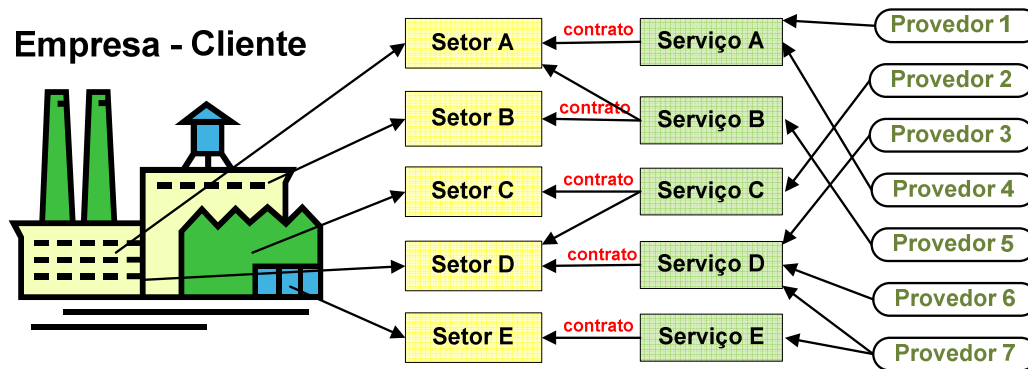


Figura 7. Ilustração de uma empresa utilizando diversos serviços.

Vários destes serviços possuem um ambiente de testes ou contas temporariamente gratuitas com alguns limites, disponibilizando versões de avaliação para seus clientes antes da contratação dos serviços.

Os serviços oferecidos no modelo SaaS são contratados oficializados através de um contrato, o SLA, que será detalhado na subseção a seguir.

2.2 Service Level Agreement - SLA

SLAs são acordos de nível de serviço, onde são definidas as condições, valores e responsabilidades entre clientes e provedores. Esses atributos podem variar de contrato para contrato. Ele documenta as expectativas e responsabilidades de ambas as partes (ARENAS e WILSON, 2008). Este contrato, em geral, possui os termos mensuráveis descrevendo quais serviços o fornecedor vai prestar e são definidos no início de qualquer relação de terceirização (ELIADIS e RAND, 2007). Um SLA é elaborado para cada serviço individual e é feito antes da contratação do serviço, antes de poder invocá-lo e utilizá-lo.

Acordos de nível de serviço podem conter numerosas opções de serviços com desempenhos e métricas correspondentes aos objetivos de nível de serviço, que são chamados de SLO - *Service-Level Objectives* (KELLER e LUDWIG, 2003).

Métricas comumente são acordadas para esses casos e incluem (WANG *et al.*, 2005):

1. ABA (Abandon Rate): percentagem de chamadas abandonadas enquanto aguarda para ser respondida;
2. ASA (Average Speed to Answer): média de tempo (normalmente em segundos) que leva para uma chamada a ser atendida pelo serviço de *helpdesk*;
3. TSF (Time Service Factor): percentagem de chamadas respondidas dentro de um prazo definido, por exemplo, 80% em 20 segundos;
4. FCR (First Call Resolution): percentagem de chamadas que podem ser resolvidas sem o uso de uma chamada formal, ou sem que o solicitante necessite do *helpdesk* para resolver o caso;
5. Horários dos Serviços (disponibilidade): especificações dos horários nas quais os serviços estarão disponíveis para o cliente;
6. Suporte: especificações de como será o suporte a este serviço;
7. Mudança: especificações de como as alterações nos serviços serão solicitadas, procedimentos e contatos;
8. Segurança: especificações de garantia de segurança para o cliente;
9. Cobrança: valores, vencimentos e acordos financeiros referentes a prestação de serviços; e
10. Incentivos e Penalidades: especificações de possíveis incentivos aos clientes e as penalidades no caso do não cumprimento de algum item.

Com os itens listados anteriormente, surge a necessidade de gerenciamento de SLAs, uma vez que podem existir diversos SLAs para os diversos serviços. Para isso criou-se o SLM (*Service Level Management*), que é o nome dado aos processos de planejamento, coordenação, monitoração e relato de SLAs, além da revisão contínua das realizações dos serviços para assegurar que a qualidade requerida e a viabilidade financeira do serviço sejam mantidas e melhoradas (WANG *et al.*, 2005). No SLM, a monitoração e controle é feita em três níveis:

- Percepção do cliente: com relatórios de conformidades e relatórios dos serviços;
- Decisões empresariais: com estratégias empresariais estratégicas;
- Decisões operacionais: com aprimoramento dos serviços, validações de qualidade.

A Figura 8 mostra o gerenciamento de SLA, mostrando a relação entre as percepções do cliente e do provedor.

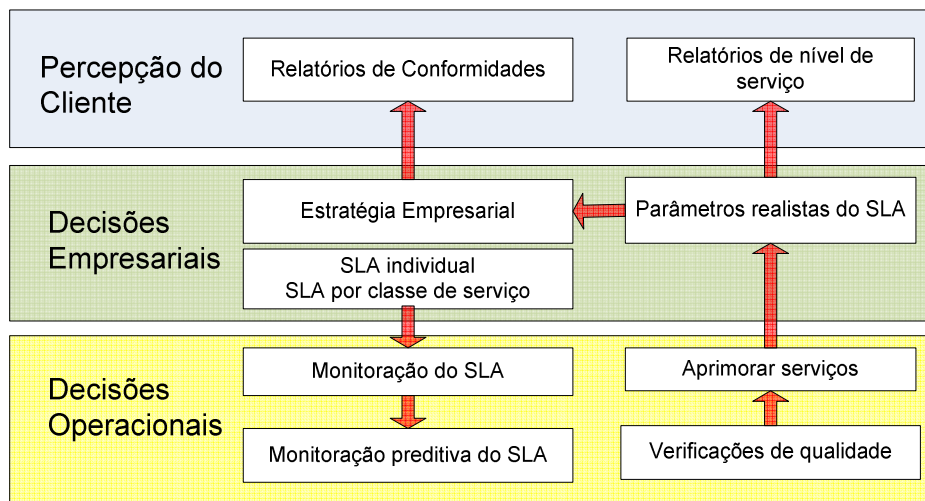


Figura 8. Gerenciamento de SLAs.

Fonte: (WANG et al., 2005)

Percepção do cliente:

- Recebe o serviço pelo qual pagou ou um desempenho de serviço superior;
- Relatórios de conformidade do SLA acessíveis.

Decisões empresariais:

- Diferencia o serviço da concorrência;
- Gera receitas adicionais.

Decisões operacionais:

- Direcionado aos esforços e concentrado no desempenho do serviço;
- Esforços concentrados no aperfeiçoamento do serviço a partir de uma perspectiva do cliente;

Verificações de qualidade:

- Testes ativos, passivos e personalizados;

- Detecção automática do serviço;
- Representação correlacionada de modelo de serviço;
- Monitoração preditiva do SLA;
- Prever falhas no SLA e a data destas falhas;
- Emissão de relatórios de SLA.

A pesquisa realizada referente SLAs mostra as diversas formas que esse contrato em nível de serviço pode ter. Os fatores que influenciam nessas formas são diversos, variando da burocracia exigida por cada empresa ou pelo tipo de serviço que está sendo negociado. A presente pesquisa forneceu subsídios para a elaboração de um modelo de SLA genérico e sugestivo a ser utilizado. Este modelo é apresentado no Apêndice A.

2.3 Federações de Serviços de Software

A larga adoção do paradigma de Arquitetura Orientada a Serviço traz consigo a utilização do SaaS, que já possuem alguns balizadores para a idealização do que vem se chamando de “economia orientada a serviços”. Esta é iniciativa formulada no âmbito da NESSI - *Networked European Software & Services Initiative* (NESSI STRATEGIC RESEARCH AGENDA, 2006), que por sua vez foi uma das principais fontes para formulação do plano estratégico da União Européia. Nesse contexto é introduzido o conceito de “utilidade” (*Utility*), que visa associar a idéia de que um serviço de software deve estar permanentemente disponível, encontrável e utilizável a qualquer momento e em qualquer lugar, similarmente à rede elétrica (RABELO, 2008). O modelo SaaS é estendido e combinado com o de utilidade, ao que se refere como SaaS-U, e estende a visão tradicional de SaaS nos seguintes sentidos:

1. Os serviços estão largamente distribuídos em inúmeros provedores pela Internet, e não apenas restritos ao ambiente interno de uma empresa ou a um certo número de provedores pré-definidos. Do lado do cliente, isso permite que ele possa escolher o serviço / provedor que desejar, quando desejar, sem estar preso a nenhum provedor ou pacote de software que não atenda plenamente às suas necessidades de negócio;

2. Os provedores de serviços (e assim, os clientes dos serviços) podem ser também as próprias empresas clientes usuárias, e não apenas provedores independentes de software/serviços;
3. Não há restrição para o tipo ou domínio de aplicação do serviço, ou seja, qualquer tipo de serviço pode ser oferecido, incluindo os que processam informações em nível de redes ubíquas, móveis, ad-hoc, etc.;
4. Os provedores de serviço são, por definição, independentes, autônomos, heterogêneos, podendo ser constituídos por comunidades de desenvolvimento com as suas próprias regras de funcionamento. Isso significa lidar com uma enorme quantidade de “eco-sistemas” ou “eco-provedores”;
5. O gerenciamento dos eco-provedores e serviços é totalmente transparente às empresas-cliente, podendo novos provedores (e/ou serviços destes) entrarem no ambiente global, e outros saírem dinamicamente. Portanto, o ambiente como um todo deve ser flexível e escalável, além de disponível e acessível;
6. A composição do conjunto de serviços para um dado processo é feita preponderantemente “*on the fly*”, sob demanda, adaptando-se os critérios de busca, seleção e execução dos serviços ao contexto do negócio e aos recursos e ambientes computacionais (incluindo móveis) ora disponíveis (nos provedores) e em uso (pelos clientes);
7. Enorme flexibilidade dos provedores em termos dos SLAs, visto que cada empresa-usuária é que deverá determinar o como deseja acessar (e posteriormente pagar) o serviços, e se adaptar aos modelos de negócio que o provedor ofereça. Isso implica em: gerenciamento de múltiplos SLAs para cada serviço oferecido para cada empresa-cliente; este gerenciamento deve permitir uma fácil alteração no SLA para que o acesso ao serviço possa ser viável dentro das restrições de cada negócio contratado e a ser executado pelas empresas usuárias; estender os atributos de um SLA dos tradicionais “QoS” para outros que expressem aspectos como “nível de confiança” que um provedor deva ter para poder fornecer serviços, bem como “nível de qualidade” dos seus serviços; e

8. Processos de busca, seleção e utilização de serviços (do lado cliente), e de manutenção, disponibilidade e segurança (por parte dos provedores), criando-se um ambiente transparente de auditoria como suporte à crescente necessidade de governança corporativa, quer a nível intra-organizacional do cliente (e seus sistemas internos), quer a nível inter-organizacional (do lado dos vários provedores e dos seus inúmeros serviços).

Cada um desses itens traz enormes desafios organizacionais, culturais, tecnológicos e de modelos de negócios. As soluções teóricas ou de implementação existentes ainda não abrangem essa visão de SaaS-U em sua totalidade num contexto empresarial e de negócios. No momento, existem uma série de contribuições que atacam pontos específicos e que, em variados graus de cobertura, suportam o cenário mencionado.

Por esses motivos, é dentro desse cenário que este trabalho pretende contribuir mais especificamente. Apesar de se trabalhar nesse cenário de Federações de Serviços, a presente proposta do Guia de Referência não se limita a ele, mas sim para ser usado por qualquer provedor SaaS mesmo que não pertença a uma Federação.

O projeto DBE¹² criou um ambiente onde vários provedores podem partilhar seus serviços e empresas-usuárias podem ter acesso a ele. Porém, além de ser um ambiente proprietário, fechado e seus serviços não utilizarem a tecnologia dos serviços web, não há preocupação alguma com a qualidade dos serviços que são disponibilizados. O projeto ATHENA¹³ criou um modelo de referência para interoperabilidade entre processos de negócio intra e entre empresas, mas não especifica que tipo de serviços deve ser usado em cada processo. O projeto ECOLEAD¹⁴ desenvolveu um *middleware* baseado em SaaS, mas não suporta uma procura e seleção em diversos provedores distribuídos. O projeto FUSION¹⁵ concebeu um conjunto de serviços que permite uma busca e seleção de serviços baseada em semântica, porém desde que se utilize sempre uma mesma ontologia de descrição dos serviços. A empresa americana Salesforce¹⁶ tem um produto comercial em que oferece serviços de CRM na forma de SaaS, mas apenas serviços para CRM e

¹² www.digital-ecosystem.org

¹³ www.athena-ip.org

¹⁴ www.ecolead.org

¹⁵ www.fusionweb.org

¹⁶ www.salesforce.com

centralizam o acesso a esses serviços (desenvolvidos por provedores) sem dar a possibilidade de a empresa-cliente buscar por serviços alternativos.

Já existe já um grande conjunto de padrões associados à tecnologia dos serviços web, que dão um enorme suporte à interoperabilidade no processamento das invocações dos serviços, alguns exemplos são:

- UDDI (*Universal Description, Discovery and Integration*) (JIAMAQ *et al.*, 2005);
- WSDL (*Web Services Description Language*) (KYONG-HA *et al.*, 2007);
- SOAP (*Simple Object Access Protocol*) (CHIU *et al.*, 2002);
- BE4WS (*Business Explorer for Web Services*) (ZHANG, 2002).

Além de candidatos a padrão para o gerenciamento de serviços, como o MOWS (*Management Using Web Services*). Já o WSFI (*Web Services Invocation Framework*), criado pela Apache, garante uma interoperabilidade entre serviços web implantados em diferentes *frameworks* SOA (PIAZZA e RABELO, 2007), permitindo inclusive que serviços de *grid computing* e de compartilhamento de recursos computacionais possam ser igualmente acessados de forma interoperável (PINHEIRO e RABELO, 2005). Sobre modelos de negócio, BORST *et al* (2005) identificam algumas opções, analisando inclusive a questão de provedores de serviços baseados em software proprietário e livre, mas não cobrindo ainda todas as perspectivas criadas com o SaaS-U.

A respeito dessas várias contribuições, alguns problemas permanecem em aberto no modelo de SaaS-U vislumbrado:

1. Empresas-cliente, que tem alguma necessidade e desejam contratar um serviço: como expressar o que desejam, e onde procurar e buscar esse serviço?
2. Empresas que desejam fornecer um serviço: como publicar e disponibilizar (além de “fazer propaganda”) esses serviços para que as empresas interessadas possam encontrá-los?
3. Como confiar na qualidade geral do serviço oferecido por provedores desconhecidos?
4. Como criar modelos de negócio que dêem sustentabilidade aos provedores, garantindo confiança, qualidade, escalabilidade, segurança e disponibilidade às empresas-cliente?

Na abordagem proposta neste trabalho, a utilização do conceito de **Federação de Serviços** (RABELO *et al.*, 2008) é tida como chave para uma solução dos quatro problemas citados anteriormente. O termo Federação foi originalmente proposto pela Sun (SUN, 1999), e é definido como “*grupos de fornecedores organizados em um único e dinâmico sistema distribuído. Os membros da federação assumem que concordam com noções básicas de confiança, de administração, identificação e política. A natureza dinâmica de uma federação de serviços permite que serviços devem ser acrescentadas ou retirados de uma federação, a qualquer momento, de acordo com a demanda, necessidade, ou a evolução das necessidades do grupo de trabalho*”.

Em um dos seus trabalhos, Camarinha-Matos *et al* (2001) apresentam uma abordagem para suportar a interoperação entre entidades heterogêneas, autônomas e geograficamente distribuídas. Os serviços estão disponíveis em provedores de serviços que os publicam em um catálogo, que pode ser consultado por usuários sempre que estes precisarem e de onde quer que estejam. Estes provedores de serviço formam um *cluster* e compõem a federação. Cada entidade interessada em prover serviços deve anunciá-los no catálogo, que irá servir como fonte central de informação aos clientes. Uma vez que determinado cliente seleciona um serviço, o catálogo envia a interface do serviço à aplicação-cliente, de maneira que esta possa invocá-lo remotamente através do provedor de serviços.

Ao adaptar este conceito na concepção de sistemas e infra-estruturas de comunicação de suporte a RCOs, Rabelo *et al.* (2008) quis criar as bases para a solução daqueles quatro problemas ao agrupar logicamente todos os serviços de software existentes e passíveis de serem acessados por empresas-parceiras em RCOs. Do lado do cliente, visa esconder todas as heterogeneidades (em termos de localização, tecnologias usadas, etc.) dos inúmeros provedores de serviços (como dito antes, muitos deles inclusive completamente desconhecidos das empresas) assim como ter um ponto “central”, único, de procura por serviços, evitando o trabalho de saber em qual repositório de registros de serviços (UDDI) o serviço desejado se encontra. Do lado dos provedores, visa atuar como um ponto “central”, único, de publicação por serviços, evitando o trabalho de se ter que conhecer em qual repositório de serviços o serviço tenha que estar. Em outras palavras, a Federação

funciona como um elemento *confiável e conhecido* de ligação lógica entre quem deseja um serviço e quem tem serviços à disposição para serem acessados. A Figura 9 apresenta o conceito de Federação.

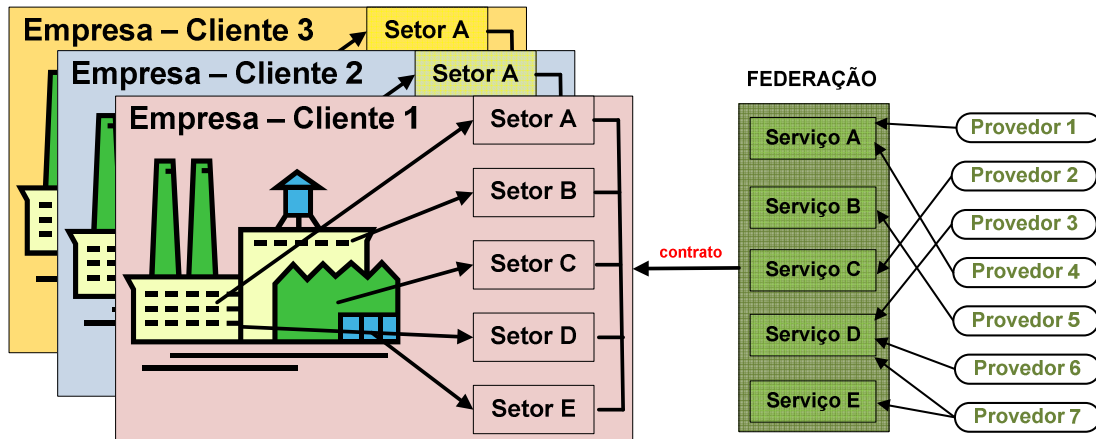


Figura 9. Relação entre clientes e provedores em uma federação.

Desta forma, Federação de Serviços (nos moldes acima descritos) é definida como uma organização independente e autônoma que congrega logicamente um grupo de provedores de serviços largamente distribuídos, visando oferecer serviços a empresas-usuárias, obedecendo princípios de operação e de negócio, governando o acesso aos serviços, a disponibilização dos serviços, e a própria manutenção da Federação.

Vale lembrar que empresas-usuárias também, se desejarem, poderiam atuar também como provedoras de serviços, visto que muitas empresas-usuárias atualmente têm também seus departamentos de desenvolvimento de software e, como tal, seus repositórios de serviços.

A forma como o gerenciamento de uma Federação é feito pode variar de modelo para modelo. Ou seja, pode haver variados graus de automação e operação nesse processo. Alguns aspectos a serem geridos são:

1. A manutenção dos SLAs pode ser de responsabilidade da Federação mas também pode ser dos provedores;
2. Os critérios e regras de funcionamento podem ter diferentes níveis de governança requeridos;
3. A responsabilização por quebras dos SLAs pode ser da Federação, dos provedores ou algo híbrido;

4. A sustentabilidade de uma Federação pode ser feita baseada nos acordos financeiros de utilização do serviço ou pode ser em função de taxas mensais que provedores paguem à Federação;
5. Se haveria um comitê gestor na Federação ou isso ficaria totalmente descentralizado;
6. As regras de entrada de novos provedores, de exclusão ou saída de outros;
7. Os procedimentos de punição e de reconhecimento/bonificação a provedores;
8. Se haveria diferenciação entre serviços de código aberto ou gratuitos e proprietários e pagos;
9. Quais seriam os critérios de QoS e confiança aceitáveis na Federação;
10. Quantos provedores poderiam existir;
11. Quantas UDDIs seriam necessárias e onde elas ficariam; e
12. Como melhores práticas poderiam ser compartilhadas (e se deveriam) e como os provedores poderiam criar associações internas para reutilização.

Na perspectiva de que a Federação é escalar, novos provedores (i.e. novos serviços) podem entrar, e outros podem sair. Por definição, não há um número mínimo ou máximo de provedores. Podem haver múltiplas implementações de serviços funcionalmente equivalentes, dando uma flexibilidade de escolha por parte das empresas-usuárias. Tudo isso é, de qualquer forma, transparente às empresas-usuárias, da mesma forma que, para os provedores, a cada dia novas empresas-usuárias poderão ser clientes da Federação, sem que se tenha que ir atrás delas para vender os serviços ou fazer um marketing independente. Em última análise, uma Federação tem como objetivo atuar como um catalisador de provedores independentes de serviços de software (quer privados quer da comunidade de *open-source*) para fornecer a maior quantidade e variedade possível de serviços a empresas-usuárias, que pagam pelo uso, seguindo modelos de negócios definidos, dentro de critérios de utilização estabelecidos em contrato (SLA).

Na Federação, cada provedor de serviços tem seus próprios processos, tais como: controle de ciclo de vida, implantação, gerência de configuração, nível de qualidade, restrições de execução e de apresentação de interface, aviso de novas versões, retirada do serviço, tecnologias de implementação entre outros.

Vários provedores oferecendo serviços em conjunto, precisam de gerenciamento em seus processos, como:

1. Criação, operação, manutenção e dissolução de uma federação;
2. Entrada e saída de provedores;
3. Mapeamento dos parceiros e dos serviços disponíveis;
4. Publicação dos serviços; e
5. Políticas de sanção e recompensa.

Com todas essas possíveis situações, repousa uma grande responsabilidade sobre a análise das necessidades e características dos provedores e sobre a adequação das empresas a estes cenários, garantindo a qualidade dos seus serviços e da sua própria organização.

2.4 Web Services

Arquitetura Orientada a Serviço (SOA), segundo Decker *et al.* (2007) é um estilo arquitetural para construir sistemas baseados em serviços. Serviços são componentes de software descritos que podem ser descobertos e usados numa composição de outro serviço. Um Serviço web ou *Web Service* é definido pelo The World Wide Consortium (W3C, 2004) como um

"... sistema projetado para suportar interação entre máquinas presentes numa rede de computadores. Ele tem uma interface (WSDL) descrita em um formato processável por máquinas. Outros sistemas interagem com web services na forma prevista na sua descrição, usando para isto, mensagens SOAP, tipicamente transportadas através do protocolo HTTP em conjunto com outros padrões web."

O desenvolvimento de sistemas com base em serviços web vem tomando corpo à medida que o número de serviços web cresce e são disponibilizados na Internet. Diante disso, serviços *Web* ou *Web Services* (WS) tem sido tema de várias pesquisas ultimamente, pois se vislumbra que eles poderão dar um novo impulso aos serviços disponíveis na Internet (HENDRICKS *et al.*, 2002).

2.5 Modelos de Referência e Normas para melhoria de processo de software

Baseados em princípios da Melhoria de Processo de Software sabe-se que a qualidade de um produto ou serviço é fortemente dependente da qualidade do processo pelo qual ele é construído e mantido (GOLUBI, 2005; RICHARDSON, 2002).

Esta subseção apresenta os principais modelos de referência e normas voltadas para Melhoria de Processo de Software. Avaliações são feitas com base em modelos de referência que dependendo do método de avaliações tem que atender certos requisitos de conformidade (SOFTEX, 2007).

Esses modelos e normas são genéricos podendo ser aplicadas em diferentes áreas e modelos de negócio. As descrições são apresentadas a seguir.

2.5.1 CMMI Framework

Um dos principais modelos de referência para melhoria de processo de software atualmente aplicado na prática é o CMMI (*Capability Maturity Model Integration*), que foi desenvolvido pelo SEI (*Software Engineering Institute*) (TEAM, 2006c). O CMMI *Framework* é a estrutura básica que organiza os componentes CMMI em constelações e modelos (TEAM, 2006a; c; b). A arquitetura dos modelos CMMI suporta constelações múltiplas e o compartilhamento de práticas. Uma constelação CMMI é um conjunto de componentes que inclui um modelo, o seu material didático, e avaliações relacionadas com documentos para uma área de interesse. As constelações atuais são ilustradas abaixo na Figura 10.

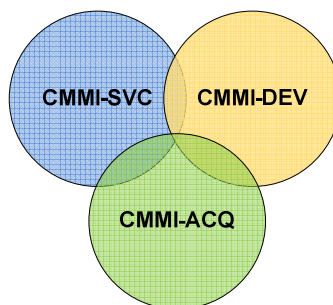


Figura 10. Constelações do CMMI

CMMI for Development

CMMI para o desenvolvimento (CMMI-DEV) fornece uma solução integrada para o desenvolvimento e manutenção de atividades aplicadas a produtos e serviços (TEAM, 2006c). O CMMI possui duas representações: contínua ou por estágios. Estas representações permitem a organização utilizar diferentes caminhos para a melhoria de acordo com seu interesse.

O modelo CMMI-DEV possui 22 áreas de processos, conforme descritos resumidamente na tabela 1 a seguir:

Áreas de Processos	Objetivo
Análise Causal e Resolução	Identificar causas de defeitos e problemas e adotar práticas para prevenir a sua ocorrência no futuro
Análise de Decisão e Resolução	Analisar as decisões possíveis, utilizando um processo formal de avaliação que avalia as alternativas identificadas contra os critérios estabelecidos
Definição de Processo Organizacional	Estabelecer e manter um conjunto útil de ativos de processos organizacionais
Desempenho do Processo Organizacional	Estabelecer e manter um entendimento quantitativo do desempenho da organização do conjunto de normas de processos de apoio à qualidade
Desenv. de Requisitos	Produzir e analisar requisitos de clientes, produtos e componentes de produtos
Foco de Processo Organizacional	Planejar e implementar uma melhoria no processo organizacional baseada em um entendimento abrangente dos pontos fortes e fracos dos atuais processos e ativos de processos da organização
Garantia da Qualidade de Processo e Produto	Fornecer à equipe e à gerência um entendimento objetivo dos processos e seus produtos de trabalho associados
Gerência de Acordo com Fornecedor	Gerenciar a aquisição de produtos de fornecedores para os quais existe um acordo formal
Gerência de Configuração	Estabelecer e manter a integridade dos produtos de trabalho, utilizando a identificação da configuração, controle da configuração, comunicação do status da configuração e auditorias de configurações
Gerência de Requisitos	Gerenciar os requisitos dos produtos e componentes de produtos do projeto e identificar as inconsistências entre estes requisitos e os planos e os produtos de trabalho do projeto
Gerência de Riscos	Identificar problemas potenciais antes que eles ocorram, de forma que as atividades de tratamento de riscos possam ser planejadas e invocadas, conforme necessário
Gerência Integrada do Projeto	Estabelecer e gerenciar o projeto e o envolvimento dos <i>stakeholders</i> relevantes, de acordo com um processo integrado e definido que é adaptado a partir do conjunto de processos padrão da organização
Gerência Quantitativa do Projeto	Gerenciar quantitativamente o processo definido para a realização do projeto dos objetivos estabelecidos
Inovação Organizacional	Selecionar e implantar melhorias incrementais e inovadoras que mensurável melhorar os processos da organização e das tecnologias
Integração de Produto	Montar o produto a partir dos componentes de produtos, assegurar que o produto, uma vez integrado, funciona apropriadamente e entregar o produto
Medição e Análise	Desenvolver e sustentar a capacidade de medições que é utilizada para suportar as necessidades de gerenciamento de informações
Monitoração e Controle de Projeto	Oferecer um entendimento do progresso do projeto, de maneira que as ações corretivas apropriadas possam ser tomadas quando o desempenho do projeto

Planejamento de Projeto	Estabelecer e manter planos que definem as atividades do projeto
Solução Técnica	Criar o design, desenvolver e implementar soluções para os requisitos
Treinamento	Desenvolver as habilidades e conhecimentos das pessoas, de forma que elas possam desempenhar seus papéis de maneira efetiva e eficiente
Validação	Demonstrar que o produto ou componente do produto atende plenamente seu uso pretendido, quando colocado no seu ambiente pretendido
Verificação	Assegurar que os produtos de trabalho selecionados atenderão seus requisitos

Tabela 1. Áreas de processo do CMMI-DEV.

Fonte: (TEAM, 2006c)

Este modelo de referência abrange o desenvolvimento e atividades de manutenção aplicada a produtos e serviços. Modelos do CMMI para o Desenvolvimento contem práticas que abrangem a gestão de projetos, gestão de processos, engenharia de sistemas, engenharia de hardware, engenharia de software, e outros processos de apoio utilizados no desenvolvimento e manutenção. O CMMI para Desenvolvimento abrange também a utilização integrada das equipes de desenvolvimento e atividades de manutenção (TEAM, 2006c).

CMMI *for Services*

A constelação CMMI de serviços (CMMI-SVC) (TEAM, 2008), oferece o domínio nas práticas que abrangem a gestão, criação e entrega de serviços.

CMMI (2008) define um serviço como:

“um produto que é intangível e não armazenável. Os serviços são entregues através da utilização de sistemas de serviços que tenham sido concebidos para satisfazer exigências de serviço.”

CMMI *for Services* baseia-se na mesma linha que estão descritas as outras constelações CMMI e acrescenta metas e práticas que se centram especificamente sobre trabalhos relacionados a serviços. As áreas de processo do CMMI *for Services* exclusivas para serviços estão ilustradas na Figura 11 abaixo e descritos na seqüência.

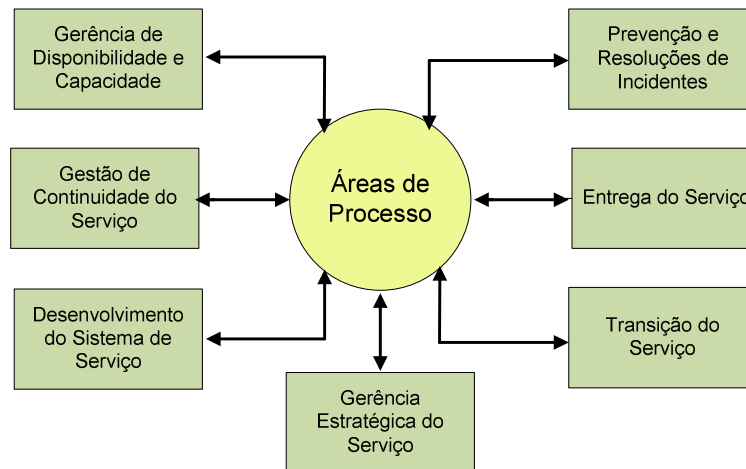


Figura 11. Áreas de Processos do CMMI-SVC.

Fonte: traduzido de (TEAM, 2006b).

Abaixo está a descrição resumida de cada processo:

1. Gerenciamento estratégico do serviço: estabelece e mantém um padrão de serviços alinhados com os planos e necessidades estratégicas;
2. Desenvolvimento do sistema de serviço: envolve todo ciclo de vida para desenvolvimento. Pode suportar manutenções evolutivas ou corretivas;
3. Transição do serviço: aborda o processo de transição para a implantação (algo novo ou alterações significativas);
4. Entrega do serviço: entrega dos serviços com base nos acordos definidos;
5. Gerenciamento de disponibilidade e capacidade: planeja e monitora a provisão de recursos para suportar os requisitos;
6. Prevenção e resolução de incidente: Garante a rápida resolução das solicitações e incidentes que ocorrerem. Através da identificação das causas, prevenir a ocorrência de incidentes;
7. Gestão de continuidade do serviço: estabelece e mantém planos de contingência para continuidade do serviço em caso de interrupções.

O CMMI *for Services* encontra-se em desenvolvimento e está disponível a documentação em versão *draft*.

CMMI for Acquisition

O *CMMI for Acquisition* (CMMI-ACQ) (TEAM, 2006a) é um modelo que fornece orientações para a aplicação de melhores práticas do CMMI para aquisição. As melhores práticas no modelo visam focar as atividades para iniciar e gerir a aquisição de produtos e serviços que atendam às necessidades do cliente. Embora fornecedores possam fornecer artefatos úteis para os processos abordados no CMMI-ACQ, o foco do modelo é sobre os processos de quem está adquirindo. O CMMI-ACQ integra conhecimentos que são essenciais para uma aquisição.

As áreas de processo do *CMMI for Acquisition* estão descritas na Figura 12 a seguir.

Área de Processo
Gerência de Acordo
Desenvolvimento de Aquisição de Requisitos
Gerência Técnica de Aquisição
Validação da Aquisição
Verificação da Aquisição
Acordo com Fornecedor

Figura 12. Processos do CMMI-ACQ.

Fonte: (TEAM, 2006a)

As áreas de processos abordam como adquirir produtos e serviços baseados em considerações sobre as fontes de fornecimento, métodos de aquisição, tipos de requisitos, tipos de contratos ou acordos e os riscos relacionados à aquisição.

2.5.2 Norma ISO/IEC 15504

A norma ISO/IEC 15504 foi desenvolvida para ser utilizada por organizações envolvidas em planejar, gerenciar, monitorar, controlar e melhorar a aquisição, fornecimento, desenvolvimento, operação, evolução e suporte de software (ISO/IEC, 2006). Caso o objetivo principal de uma empresa seja a melhoria dos seus processos, esta pode realizar uma avaliação do processo de software e elaborar um plano de melhorias baseado no resultado formalizado. Caso o objetivo principal da empresa seja avaliar a capacidade de processos de um possível fornecedor, a norma também permite ao contratante estimar o risco associado à contratação deste fornecedor. A norma 15504 tem uma arquitetura bi-

dimensional, onde a primeira dimensão consiste nos processos que são avaliados (Dimensão de Processos), e a segunda é utilizada para avaliar a capacidade dos processos (Dimensão de Capacidade). Cada processo é descrito em termos de um propósito que exprime um único objetivo funcional.

A figura a seguir apresenta as áreas de processos da norma ISO/IEC 15504.

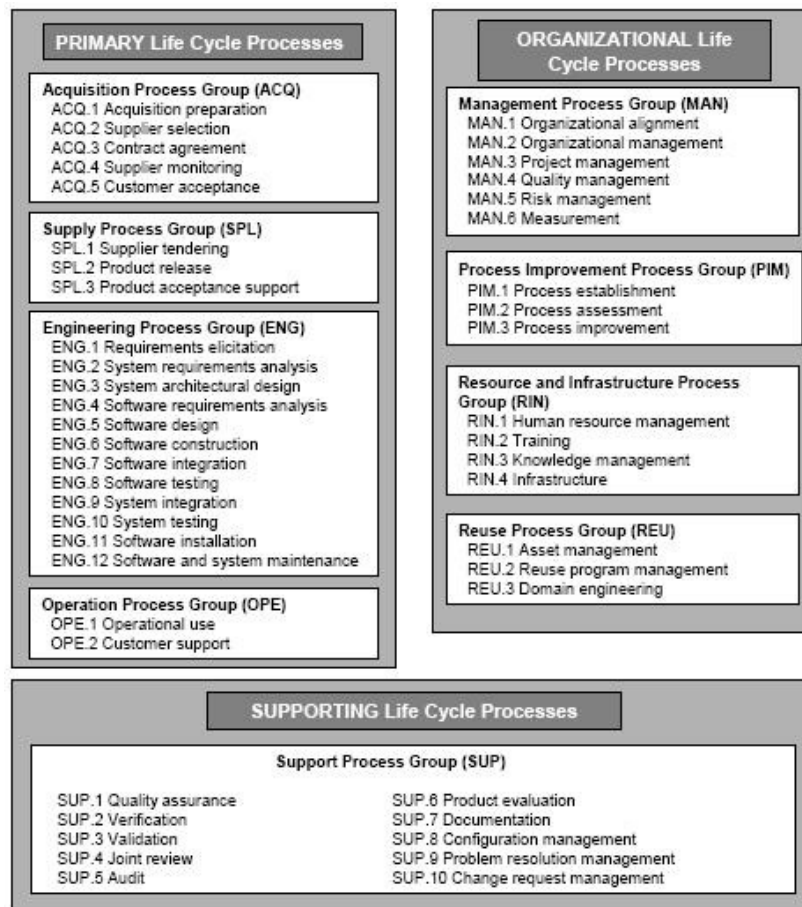


Figura 13. Lista dos processos divididos em categorias e grupos.

Fonte: (ISO/IEC, 2006).

2.5.3 Norma ISO/IEC 9126

ISO/IEC 9126 é uma norma para qualidade de produto, que define as características de qualidade de software (ISO/IEC, 2001). Ela descreve um modelo composto de três partes:

a) qualidade interna: a totalidade das características do produto de software do ponto de vista interno. A qualidade interna é medida e avaliada com relação aos requisitos de qualidade interna. Detalhes da qualidade do produto de software podem ser melhorados durante a implementação do código, revisão e teste, mas a natureza fundamental da qualidade do produto de software representada pela qualidade interna mantém-se inalterada, a menos que seja re-projetada;

b) qualidade externa: é a totalidade das características do produto de software do ponto de vista externo. É a qualidade quando o software é executado, o qual é tipicamente medido e avaliado enquanto está sendo testado num ambiente simulado, com dados simulados e usando métricas externas;

c) qualidade em uso: é a qualidade estimada ou prevista para o produto final de software, em cada estágio de desenvolvimento e para cada característica de qualidade em uso, baseada no conhecimento da qualidade interna e externa.

A Figura 14 a seguir mostra as partes e suas sub-categorias.

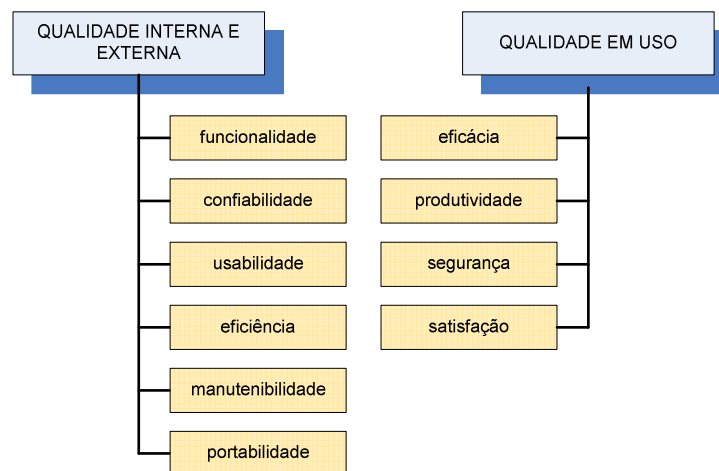


Figura 14. Partes do modelo ISO/IEC 9126.

Fonte: (AZUMA, 2004)

A primeira parte do modelo especifica seis características para qualidade interna e externa, as quais são por sua vez subdivididas em sub-características. Estas sub-características são manifestadas externamente, quando o software é utilizado como parte de um sistema computacional, e são resultantes de atributos internos do software.

2.5.4 MPS.BR Melhoria de Processos do Software Brasileiro

O MPS.BR é um programa para Melhoria de Processo do Software coordenado pela Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro, (SOFTEX, 2007). Baseia-se nos conceitos de maturidade e capacidade de processo para a avaliação e melhoria da qualidade e produtividade de produtos de software e serviços correlatos (serviços relacionados ao atendimento do software). Dentro desse contexto, o MPS.BR possui três componentes: (i) Modelo de Referência (MR-MPS); (ii) Método de Avaliação (MA-MPS); e (iii) Modelo de Negócio (MN-MPS).

O Modelo de Referência MR-MPS define níveis de maturidade que são uma combinação entre processos e sua capacidade. A definição dos processos segue os requisitos para um modelo de referência de processo apresentados na ISO/IEC 15504-2, declarando o propósito e os resultados esperados de sua execução.

Os processos deste modelo na versão 1.2 são apresentados na Tabela 2 a seguir.

Áreas de Processo	Sigla
Gerência de Projetos	GPR
Gerência de Requisitos	GRE
Aquisição	AQU
Gerência de Configuração	GCO
Garantia da Qualidade	GQA
Medição	MED
Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional	AMP
Definição do Processo Organizacional	DFP
Gerência de Recursos Humanos	GRH
Gerência de Reutilização	GRU
Desenvolvimento de Requisitos	DRE
Integração do Produto	ITP
Projeto e Construção do Produto	PCP
Validação	VAL
Verificação	VER
Análise de Decisão e Resolução	ADR
Desenvolvimento para Reutilização	DRU
Gerência de Riscos	GRI
Análise de Causas de Problemas e Resolução	ACP

Tabela 2. Processos do MR-MPS.

Fonte: (SOFTEX, 2007)

2.5.5 ITIL - Information Technology Infrastructure Library

O ITIL (TAYLOR, 2007) é um modelo de referência já conhecido mundialmente, para gerenciamento de processos de TI, cuja metodologia foi criada pela secretaria de comércio *Office of Government Commerce*, OGC. Atualmente se tornou a norma BS-15000, sendo esta um anexo da ISO/IEC 9000/2000. O foco deste modelo é descrever os processos necessários para gerenciar a infra-estrutura de TI eficientemente e eficazmente de modo a garantir os níveis de serviço acordados com os clientes internos e externos (TAYLOR, 2007).

A Tabela 3 apresenta os processos deste modelo.

Processos	Descrição
Gerência de incidentes	Reduzir o tempo de indisponibilidade dos serviços
Gerência de Problemas	Minimizar o impacto no negócio, dos incidentes e problemas causados pelos erros na infra-estrutura de TI e prevenir incidentes recorrentes desses mesmos erros
Gerência de Configuração	Identificar e controlar os ativos de TI e itens de configuração (CIs) existentes na organização, estabelecendo o relacionamento dos mesmos aos serviços prestados
Gerência de Mudanças	Minimizar o impacto da mudança, requerida para resolução do incidente ou problema, mantendo a qualidade dos serviços, bem como melhorar a operacionalização da infra-estrutura
Gerência de liberação	Prevenir a indisponibilidade do serviço, garantindo que as instalações de versões de hardware e software estejam seguras, autorizadas e devidamente testadas
Gerência de SLA	Garantir o acordo de nível de serviço (SLAs) previamente estabelecido entre o fornecedor e o cliente
Gerência de finanças	Demonstrar ao cliente o custo real dos serviços prestados e gerenciá-los de forma profissional
Gerência de disponibilidade	Garantir a disponibilidade e confiabilidade dos recursos de TI, a fim de assegurar a satisfação do cliente e a reputação do negócio
Gerência de Capacidade	Assegurar que a capacidade da infra-estrutura de TI está adequada às demandas do negócio conforme a necessidade e no tempo esperado, observando sempre o gerenciamento do custo envolvido
Gerência de continuidade do serviço	Atender todo o processo de gerenciamento da continuidade do negócio, assegurando que os recursos técnicos e sistemas de TI sejam recuperados quando requeridos, no tempo desejado

Tabela 3. Processos do ITIL_v3.

Fonte: (TAYLOR, 2007)

No modelo ITIL, refere-se a serviço como sendo as definições das regras e responsabilidades da área de TI, das atividades que eles necessitam executar, tais como resolução de incidentes, problemas e mudanças (TAYLOR, 2007). Esse conceito é diferente no abordado em outros modelos.

2.6 Discussão

A pesquisa referente SaaS descreveu maiores detalhes dessa abordagem, permitindo um entendimento em maior profundidade, apresentando seus conceitos mais detalhados. Esta pesquisa permitiu a criação de um modelo de SLA genérico para apoiar os usuários. Um dos seus modelos de aplicação, a Federação de Serviços, foi incluído neste contexto desafiando várias questões organizacionais e sugerindo um modelo de trabalho com alguns pontos de ineditismo, quando se trata de características da sua real utilização.

Ainda na revisão bibliográfica, os Modelos de Referência e Normas voltados para melhoria de processo de desenvolvimento de software estudado, fazem parte de um contexto geral de software, normalmente visando à aplicação em softwares tradicionais. Algumas iniciativas de modelos de referência para serviços, trazem uma conceituação de serviços diferente da conceituação no modelo SaaS. Nos modelos e normas pesquisados, entende-se o serviço como uma prestação pós-venda, como por exemplo o *helpDesk* para atendimento ao usuário.

Esses modelos e normas abrangem processos comuns entre o modelo de software tradicional e SaaS, mas ainda não abrangem os aspectos específicos de serviços de software, não atingindo um cenário SaaS em sua totalidade.

3 Revisão do Estado da Arte

Este capítulo apresenta a documentação de alguns dos trabalhos que estão sendo desenvolvidos atualmente na área que esta dissertação de mestrado trata, expondo o que é atualmente feito neste campo em estudo. Esses trabalhos são descritos a seguir.

3.1 Atributos de Qualidade aplicáveis em SOA

Annika Pettersson (PETTERSSON, 2006) propôs em sua dissertação a criação de um Modelo de Avaliação de Qualidade aplicável em implementações SOA. Ela explica em seu trabalho que a sua motivação para o desenvolvimento deste modelo, foi que grandes empresas (usou como exemplo a IBM-*International Business Machines Corporation*) consideram SOA o grande potencial de desenvolvimento de software do momento.

Como qualquer outra mudança, a aplicação de SOA nas organizações traz grandes desafios. Assim, o que ela considerara a principal razão é exatamente dar suporte a esta mudança, permitindo ao SOA competir no mercado e ganhar mais quotas de mercado.

Como primeira etapa deste trabalho foram elicitados os critérios de qualidade do cenário SOA. Esses critérios de qualidade foram extraídos de diversos artigos e trabalhos científicos e na norma ISO/IEC 9126 (ISO/IEC, 2001).

A importância de cada critério foi estabelecida pela autora de acordo com as ocorrências nos trabalhos pesquisados. Uma planilha foi gerada indicando a contabilização da ocorrência de cada um dos critérios nos trabalhos pesquisados, conforme mostra a Figura 15.

Potential Quality Attributes	ISO/IEC 9126 (1994)	Bass et. al.(1998)	Sum	UBS articles	Business articles	SOA articles	Sum	Total
Technical perspective								
Modifiability		1	2			1	1	3

Figura 15. Planilha de ocorrências.

Fonte: (PETTERSSON, 2006)

Depois de finalizada a pesquisa dos critérios e preenchida a planilha, uma listagem com todos os critérios e a totalização da sua ocorrência foi criada, conforme mostra a Figura 16 abaixo.

Quality Attributes	Total
Modifiability	11
Integrability	7
Efficiency	9
Reliability	10
Portability	6
Reusability	7
Return on Investment (ROI)	9
Business flexibility	6
Development costs	9
Usability	9

Figura 16. Totalização das ocorrências.

Fonte: (PETTERSSON, 2006)

Com base nesses dados, foram combinadas uma série de entrevistas com envolvidos na área de SOA, a fim de coletar informações referentes aos critérios selecionados, e a importância de cada um deles.

Para cada um dos critérios, quando questionado sobre a importância para a qualidade do modelo, basicamente o entrevistado deveria escolher uma das opções:

- Sim, eu concordo fortemente
- Sim, eu concordo
- Eu não concordo nem discordo
- Não, eu discordo
- Não, eu discordo fortemente

Finalmente, os resultados foram recolhidos, ponderados, apresentados aos entrevistados e analisados. Com base na literatura, foi criada uma descrição para cada critério de qualidade dentro do contexto SOA para aplicação do critério nos modelos a serem desenvolvidos.

Como conclusão do seu trabalho, Annika Petteson mostrou que todos os atributos, exceto 'Segurança', 'eficiência' e 'Confiança', indicam alguma melhoria na aplicação SOA.

Além disso, nove dos 12 atributos de qualidade foram consideradas essenciais para o sucesso das aplicações SOA.

3.2 CQM Component Quality Model

O Desenvolvimento de Componente de Software está sendo muito utilizado e já representa um mercado considerável para a indústria de software. Um dos seus grandes atrativos é a premissa da reutilização, sua idéia é construir softwares interoperáveis a partir de componentes existentes principalmente pela montagem e substituição das partes (KRUEGER, 1992).

A seleção dos parceiros que irão integrar os softwares é um grande desafio para esse segmento, visto que a certificação desta área ainda é bastante imatura. Sem um nível de qualidade, o uso do componente pode ter resultados catastróficos. Assim, os componentes disponíveis no mercado devem ter sua qualidade avaliada em um programas de certificação, o que permitiria adquirir confiança no mercado orientado para componentes (JAZEQUEL e MEYER, 1997).

Para solucionar este problema, (ALVARO *et al.*, 2007) descreveram uma avaliação preliminar sobre um modelo de qualidade para *Component Model*, onde seu principal objetivo é alcançar qualidade no componente adquirido, e desta forma, aumentar a adoção do mercado de componentes.

Para a criação do CQM, foi realizada uma adaptação na ISO/IEC 9126 (COMMISSION, 2001) por ser uma norma genérica e tratar-se de qualidades do produto.

As seguintes adaptações foram realizadas (ALVARO *et al.*, 2006):

- As características que foram identificadas como relevantes para o componente contexto foram mantidas;
- Características que se mostraram não interessante para avaliar componentes foram eliminadas;
- Os nomes de algumas características foram alterados, a fim de que a adequar-se ao novo contexto;
- Um nível de características foi adicionado, contendo as informações para o processo de comercialização de componente de software

Algumas características que complementam a importância do CQM foram estabelecidas.

3.3 OOSPICE

OOSPICE (*Software Process Improvement and Capability dEtermination for Object Oriented / Component Based Software Development*) tem como objetivo investigar e apresentar um relatório sobre melhores práticas da indústria e usou essa informação para definir um processo para a CDB (*Component Based Software*), gerando um metamodelo com uma extensão correspondente a norma ISO/IEC 15504. Para isso, os seguintes passos foram executados:

- Levantamento dos processos;
- Identificação dos novos processos;
- Alteração de processos já existentes na norma para adaptar ao contexto.

Como resultado foi gerado um metamodelo orientado para o desenvolvimento de CDB e juntamente com ele um guia de avaliação (GONZALEZ-PEREZ *et al.*, 2005).

3.4 SPICE for SPACE

Spice para o espaço, ou S4S, visa incentivar a produção dos melhores produtos de softwares e serviços no âmbito da indústria espacial. S4S inclui referência baseada no modelo no ISO/IEC 15504 - Parte 5. O processo foi refinado consideravelmente para incorporar as práticas de software (CASS *et al.*, 2004).

Os processos dessa área de negócio foram elicitados gerando assim o conhecimento necessário para verificar quais processos eram ou não cobertos por modelos e normas já existentes.

Os novos processos são os seguintes:

- Contrato de Manutenção (CUS.5);
- Verificação e Validação de Software Independentes (SUP.9);
- Segurança e confiabilidade (SUP.10);
- Gerenciamento de informações (MAN.5).

Além disso, a parte que descreve os Fornecedores foi dividida em dois sub-processos:

- Preparação dos fornecedores (CUS.2.1);
- Entrega (CUS.2.2).

Além das definições dos processos criadas para S4S, o trabalho dos produtos da ISO/IEC 15504-5 foram reestruturadas para refletir resultados específicos. Duas categorias de tipos de trabalhos foram adicionados (CASS *et al.*, 2004).

O S4S assume que nem todos os processos são obrigatórios em qualquer caso: o modelo de referência é facilmente adaptado às necessidades de um projeto específico.

3.5 Automotive SPICE

Em uma iniciativa de um grupo com interesses em comum O SPICE User Group lançou a iniciativa Automotive SPICE, juntamente com os principais fabricantes de automóveis com o objetivo de desenvolver um quadro comum para a avaliação dos fornecedores na indústria automotiva (SIG, 2007).

O Processo de Avaliação Automotive SPICE Model serão utilizados para a realização de avaliações de acordo com os requisitos da norma ISO/IEC 15504-2:2003 (GROUP, 2008). Os processos foram elicitados, específicos do ramo automotivo e criaram um guia baseado da ISO/IEC 15504.

Hoje, um grupo nomeado SIG (*Special Interest Group*) na qual fazem parte: Audi, BMW e Jaguar, entre outras, utilizam o modelo desenvolvido.

3.6 Modelos de maturidade no domínio OSS

Os softwares do domínio OSS – *Open Source Software* possuem uma característica semelhante às descritas na Federação de Serviços de Software:

1. No caso do software open source, um terceiro irá fornecer uma parte de um novo código;
2. No caso da Federação de Serviços, um provedor fornecerá um serviço que fará parte de um produto maior.

Esse aspecto faz com que ambos os cenários tenham a necessidade de avaliar as contribuições dos seus colaboradores. Por esse motivo, alguns modelos de maturidade de *softwares open sources* foram pesquisados e serão descritos a seguir.

3.6.1 Open Source Maturity Model (OSMM) de Capgemini

O modelo de avaliação OSMM de Capgemini (CAPGEMINI, 2008) tem como objetivo:

- Determinar a maturidade dos produtos *open source*;
- Comparar os produtos *open source* seguindo critérios unificados e objetivos; e
- Selecionar o componente ou a seqüência mais adaptada às expectativas da organização.

Este modelo possui doze critérios classificados em quatro categorias que devem ser ponderados seguindo as especificidades e expectativas do cliente para produzir uma avaliação no contexto do avaliador. Os critérios são:

- Produto: idade, licença, organização humana, comunidade de desenvolvedores e aspectos de vendas;
- Integração: modularidade, interoperabilidade e padrões;
- Aquisição: comunidade de usuários e introdução no mercado;
- Utilização: suporte e facilidade de implantação.

3.6.2 Open Source Maturity Model (OSMM) de Navica

O *Open Source Maturity Model* (INC, 2004) é um método formal para avaliar o nível de maturidade de OSS. Desenvolvido pela Navica, OSMM possui código aberto disponíveis gratuitamente para qualquer organização para usar no seu trabalho com OSS (Navica Inc, 2004). O OSMM é um processo de três fases: seleção, avaliação e execução de produtos OSS.

Este modelo parte da idéia que é importante que antes das decisões serem tomadas, é utilizado um processo estruturado para realizar avaliações objetivas, um processo que avalia produtos *open source* em suas dimensões críticas. A OSMM possui três fases:

- Fase 1: Avaliação dos elementos do produto;
- Fase 2: Ponderações dos elementos dos produto; e

- Fase 3: Pontuação do cálculo geral do produto OSMM .

Nesta metodologia, para cada fase são fornecidos vários *templates* de trabalho indicando cada passo da avaliação.

3.6.3 Methodology of Qualification and Selection of OS software (QSOS)

QSOS (QSOS.ORG, 2006) é um método projetado para qualificar, selecionar e comparar OSS de modo rastreável e de maneira adequada. É publicamente disponível sob os termos da GNU. A metodologia QSOS é composta de várias fases interdependentes e iterativas:

1. Definição: constituída pelo preenchimento da planilha de referência utilizado nas etapas seguintes (avaliação, qualificação e seleção);
2. Avaliação: a avaliação do software é realizada verificando três critérios: funcional, riscos para o usuário e os riscos para o serviço fornecido;
3. Qualificação: ponderação dos critérios previstos, da modelagem e do contexto (necessidades dos usuários e ou estratégia estabelecida pelo fornecedor de serviços); e
4. Seleção: seleção e comparação preenchimento dos requisitos de software a fim de proceder com as consultas, comparações e seleções de produtos.

3.6.4 Open Business Readiness Rating (OpenBRR)

Business Readiness Rating (BRR Business Readiness Rating, 2007) está sendo proposto como um novo modelo padrão de classificação OSS. Destina-se a permitir que toda a comunidade (empresas e programadores) possa trabalhar com um software em uma forma aberta e padronizada. BRR é uma iniciativa da comunidade que está sendo patrocinado pela Carnegie Mellon West Center for Open Source Investigation, O'Reilly CodeZoo, SpikeSource e Intel.

A BRR oferece as empresas uma fonte confiável para determinar se o software open source que eles estão considerando é maduro o suficiente para ser aprovado. Muitos OSS tornaram-se amplamente utilizados por projetos de alta qualidade adequado para missão crítica de produção e ambientes.

Ela promove utilização do software de fonte aberta e pode auxiliar desenvolvedores na criação e distribuição de software empresarial orientada para a utilização.

3.7 Qualidade de Serviço para *Web Services* (QoSWS)

Esta subseção foi organizada para apresentar um panorama geral sobre aspectos de qualidade relacionados com *web services*. A motivação para o registro destes aspectos estão nas na demanda crescente por *web services* que possam ser selecionados, não só por atributos funcionais mas, também, através de seus requisitos de qualidade, também conhecidos como QoSWS.

A partir do trabalho de (SABATA *et al.*, 1997) novas frentes de trabalho emergiram com o intuito de amadurecer quais aspectos deveriam ser considerados em um domínio de *web services*. Neste sentido, (MANI e NAGARAJAN, 2002) propuseram uma relação requisitos de qualidade a serem considerados no contexto de *web services*, e serão apresentados na tabela abaixo.

Requisito	Descrição
Disponibilidade (<i>Availability</i>)	aspecto de qualidade que informa se o serviço está pronto para uso imediato. Este aspecto é representado por uma probabilidade. Quanto maior for o valor da probabilidade maior será a disponibilidade do serviço
Acessabilidade (<i>Accessibility</i>)	representa o grau que um serviço tem em prover determinado serviço. Podem ocorrer situações onde um serviço possa estar disponível, porém não acessível. Situações de não acessibilidade de um serviço podem ocorrer quando um serviço web não tem capacidade de absorver aumentos no número de requisições
Integridade (<i>Integrity</i>)	aspecto que faz referência ao comportamento de um serviço na execução de transações. Após a execução de uma transação, o estado da informação deve permanecer livre de inconsistências
Desempenho (<i>Performance</i>)	aspecto medido em termo de <i>throughput</i> (número de requisições fornecidas em um dado tempo) e <i>latency</i> (tempo entre o envio de pedido e o recebimento de resposta). Altas taxas de <i>throughput</i> e baixas de latência representam bom desempenho de um serviço
Segurança (<i>Security</i>)	aspecto que fornece confiabilidade e não-repúdio das partes envolvidas, codificação de mensagens e controle de acesso. Devido a sua importância, já que <i>web services</i> são invocados via web, este aspecto, geralmente, envolve diferentes componentes e diferentes abordagens de implementação

Tabela 4. Relação requisitos de qualidade no contexto de web services

Fonte: (MANI e NAGARAJAN, 2002).

Em (2003), Lee *et al* registram outros atributos de qualidade que complementam a relação proposta por Mani e Nagarajan (2002):

Requisito	Descrição
Escalabilidade (<i>Scalability</i>)	<i>web services</i> devem prover alto grau de escalabilidade. Este atributo refere-se ao aumento da capacidade de processar mais pedidos num mesmo dado intervalo de tempo sem comprometer o serviço web
Capacidade (<i>Capacity</i>):	capacidade, limite, de receber pedidos simultâneo, os quais devem ser fornecidos com garantia e desempenho
Robustez (<i>Robustness</i>)	<i>web services</i> devem ser providos com alto grau de robustez. Robustez representa até que quanto um <i>web service</i> pode trabalhar mesmo na presença de inválidos ou incompletos dados de entrada
Accuracy	<i>web services</i> devem fornecer alto grau de accuracy. Accuracy é definida como a taxa de erro gerada por um <i>web service</i>
Interoperabilidade (<i>Interoperability</i>)	<i>web services</i> devem possuir características que os tornem interoperáveis
Confiabilidade	Garante a disponibilidade e confiabilidade dos recursos de TI, a fim de assegurar a satisfação do cliente e a reputação do negócio

Tabela 5. Relação requisitos de qualidade no contexto de web services.

Fonte: (LEE et al., 2003)

Complementar a questão de quais requisitos de qualidade deve-se considerar em um contexto que envolva serviços web, é necessário, pois ele pode ser especificado em diferentes cenários (SABATA *et al.*, 1997).

3.8 Discussão

A pesquisa do estado da arte mostrou que a preocupação com a qualidade de serviços oferecidos já existe. Trabalhos como a de identificação dos critérios de qualidade das aplicações SOA e com *Web Services* foram apresentados neste capítulo.

Os Modelos de Referência pesquisados, que foram desenvolvidos para áreas específicas, como o CQM e OOSPICE, apóiam a idéia de que: para áreas específicas é necessário um Modelo ou Guia que seja específico para a área de negócio. Todos os modelos estudados partiram de normas já existentes e melhoraram ou adaptaram para uma área específica.

A pesquisa realizada nos modelos de maturidade no domínio OSS (*Open Source Software*) mostrou que, igualmente sugerido na Federação de Serviços de Software, o domínio OSS necessita de avaliações para os “provedores” dos seus serviços, sendo que

nesse caso, para OSS os “provedores” seriam os fornecedores de novos códigos que venham a complementar o Software, e o “serviço” seria o código criado por ele.

O trabalho proposto nesta dissertação não deixa, de certa forma, de fazer algo equivalente quando analisa o levantamento dos critérios de qualidade e a criação dos modelos de referência específico e os adapta a um modelo novo. Porém, aqui, não se trata de adaptar visando um domínio de aplicação ou setor empresarial, mas uma área de negócio praticamente não coberta e emergente, o SaaS. Essencialmente, propõe-se um Guia de Referência específico para serviços de software acessados sob demanda, num cenário que contempla organização de provedores (Federação de Serviços) e modelo de negócios SaaS.

A Tabela 6 a seguir apresenta uma comparação do estudo realizado e apresentado nos capítulos 2 e 3 deste documento.

Nesta comparação três itens foram considerados:

- Abrangente para SaaS: verifica se os modelos, normas e trabalhos similares abrangem o cenário SaaS quanto a melhoria de desenvolvimento de software;
- Abrangente para Serviços (em geral): verifica se os modelos, normas e trabalhos similares tratam de serviços, mesmo em contextos gerais;
- Metodologia utilizada adequada para este trabalho: verifica se a metodologia adotada para a elaboração dos trabalhos pode servir como base para o trabalho desenvolvido nesta dissertação.

Para representar esta comparação, a legenda apresenta três níveis de satisfação: (i) satisfaz; (ii) satisfaz parcialmente ou (iii) não satisfaz.

A tabela mostra que, conforme discutido nos capítulos 2 e 3, não existem modelos que atendam SaaS em sua totalidade. Algumas iniciativas atendem serviços em diversos contextos. Os trabalhos similares foram desenvolvidos utilizando metodologias similares as que foram adotadas para o desenvolvimento desta dissertação de mestrado.

Itens a serem comparados	Modelos de Referência e Normas						Trabalhos similares					Modelos de maturidade no domínio OSS				
	Constelação CMMI			MPS. BR	Norma ISO/IEC		ITIL	QoS em SOA	CQM	OOSPICE	S4S	Automotive	OSMM Campegni	OSMM Navica	QSOS	Open BRR
	DEV	SVC	ACQ		15504	9126										
Abrangente para SaaS																
Abrangente para Serviços (em geral)																
Metodologia utilizada adequada para este trabalho																

Legenda:

	Satisfaz
	Satisfaz parcialmente
	Não satisfaz

Tabela 6. Tabela comparativa.

4 Desenvolvimento do Guia de Referência

Conforme descrito anteriormente, o objetivo desta dissertação é o desenvolvimento de uma proposta de Guia de Referência, para avaliação do processo de desenvolvimento de software dos provedores de serviços no modelo SaaS.

Um **Guia de Referência** contém uma lista de diversas fontes de informação que podem ser utilizadas para uma determinada tarefa ou processo. Guias de Referências são elaborados para ajudar pessoas a encontrar a informação de forma rápida e fácil (STEEHOUDER e VAN DER MEIJ, 2005).

Este capítulo descreve todas as etapas metodológicas realizadas para o desenvolvimento do Guia de Referência para provedores de serviços no contexto SaaS. Ele está estruturado da seguinte forma:

- Identificação dos requisitos de qualidade a serem verificados dos provedores de serviços;
- Complementação e priorização dos requisitos de qualidade;
- Mapeamento dos requisitos, frente aos modelos de referências e normas pesquisadas;
- Elaboração da proposta de Guia de Referência.

Essas etapas foram organizadas em seções e são apresentadas a seguir.

4.1 Levantamento dos Requisitos de Qualidade

Nesta subseção será descrita a coleta das informações referentes aos requisitos de qualidade de serviços e processos que devem ser analisados ou exigidos dos provedores de serviços.

Uma série de entrevistas e pesquisas foi realizada com o objetivo de coletar informações referentes a requisitos de qualidade que devem ser avaliados dos provedores de Serviços. Foram utilizados também requisitos identificados na literatura (descrita no estado da arte).

A descrição dos passos realizados nesta etapa é mostrada a seguir.

4.1.1 Planejamento das entrevistas

Para obter as informações referentes à qualidade no modelo SaaS, as entrevistas foram realizadas com representantes de grupos envolvidos em assuntos referentes ao oferecimento de software como Serviço.

Foram escolhidas seis pessoas a serem entrevistadas, e que fazem parte de algum grupo que trabalham com serviços e conhecem ou utilizam SaaS. Esses grupos são apresentados na Figura 17 a seguir.

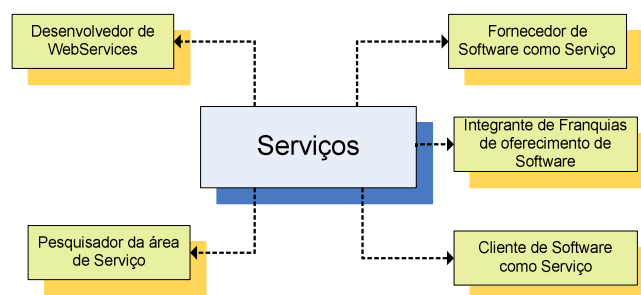


Figura 17. Grupos de envolvidos no cenário SaaS.

Com base na revisão da literatura e nos grupos de representantes foi planejada uma série de entrevistas estruturadas. Para isto foi definida uma seqüência de perguntas a serem respondidas. As perguntas elaboradas foram exploratórias, com o objetivo de levantar informações gerais sobre diversos aspectos. O principal objetivo da entrevista foi o levantamento de requisitos de qualidade a serem analisados em um provedor de serviços. Porém, além das perguntas relativas ao objetivo principal, outras perguntas foram elaboradas e incluídas na entrevista, com o objetivo de coletar informações das visões do mercado atual utilizando SaaS.

As perguntas da entrevista visaram verificar as seguintes informações:

- Informações gerais sobre o entrevistado: nome, e-mail, telefone e organização que trabalha. O tempo de experiência com serviços foi registrado, pois dependendo do tempo com que o entrevistado trabalhou com serviços, pode-se ter respostas mais

confiáveis. Foi coletada também a informação sobre possíveis experiências com avaliações, pois pessoas que já acompanharam alguma certificação também têm uma visão diferente dos processos de negócio.

- Informações sobre o cenário atual: quanto à disponibilização de software na sua forma tradicional, seus problemas e suas perspectivas.
- Informações sobre o cenário com o uso de SaaS: este questionamento foi feito para a visão de cliente e para a visão de fornecedor. Foram elicitadas informações relativas à realidade das aplicações SaaS (satisfação, realidade de mercado, custo, etc.).
- Informações referentes aos requisitos de qualidade avaliados na contratação de um provedor: nesta seção de questionamentos, captura-se as informações relativas a requisitos de qualidade esperado, de um provedor, no seguinte cenário hipotético: para atender a uma demanda de mercado, se o entrevistado precisasse integrar um novo serviço ao conjunto de serviços já oferecidos pela sua empresa e por vários motivos não teria capacidade de desenvolvê-lo.
- Opinião do entrevistado sobre a viabilidade e aplicabilidade de um cenário de Federações de Serviços. Neste último item, foi exposta ao entrevistado a visão de uma federação de serviços (de forma ilustrativa e descritiva) e capturada a sua opinião sobre a contribuição e a aplicação do cenário proposto.

O formulário construído para esta entrevista encontra-se no Apêndice B deste documento.

4.1.2 Realização das entrevistas

As entrevistas foram realizadas pessoalmente por esta autora no período de agosto e setembro de 2008. Elas tiveram duração média de 90 minutos, e seis profissionais foram entrevistados.

As entrevistas foram gravadas e os dados foram relatados em papel pela entrevistadora. Depois de realizada a entrevista, a gravação foi ouvida duas vezes para a complementação dos dados relatados em papel. Os dados das seis entrevistas foram então

digitalizados. A experiência de cada entrevistado na área de estudo deste trabalho é expressa na Tabela 7 a seguir.

	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4	Entrevistado 5	Entrevistado 6
Papel do entrevistado	Desenvolvedor de Web Services	Pesquisador da área de Serviços	Pesquisador da área de Serviços	Integrante de Franquia	Cliente de Serviços	Fornecedor e Cliente de Serviços
Fornecedor ou Consumidor de Serviços	Fornecedor	Fornecedor e consumidor	Fornecedor	Fornecedor	Fornecedor	Fornecedor e consumidor
Tempo de experiência com Serviços	5 anos	3 anos	3 anos	1 ano	1,5 anos	5 anos
Já participou de alguma certificação	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Conhece alguma certificação na área de processo de software	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Tabela 7. Experiência dos entrevistados.

Analisando-se qualitativamente os dados coletados nas entrevistas, os mesmos foram classificados na forma de requisitos, ou seja, requisitos que os possíveis provedores de serviços devem atender. As descrições de cada um deles foram normalizadas de acordo com as informações da revisão da literatura, visto que muitos entrevistados citaram os requisitos de maneira informal, ou seja, não utilizando uma terminologia única definida formalmente aceita.

4.2 Síntese dos dados coletados

Todos os requisitos de qualidade elicitados nas entrevistas, bem como os requisitos identificados na literatura (descritos na revisão bibliográfica) foram sintetizados com o objetivo de gerar uma única listagem de requisitos de qualidade. Esta síntese foi realizada da seguinte forma:

- Atribuição de uma descrição formal com base na literatura a cada requisito de qualidade: atividade efetuada quando o entrevistado relatou uma visão ou interpretação informal do requisito;
- Unificação dos itens com mesmo objetivo: alguns entrevistados relataram requisitos de maneira verbal diferente, mas que possuem o mesmo objetivo, ou seja, apenas foi relatado de forma diferente;
- Classificação dos requisitos de qualidade: essa classificação tem como objetivo melhorar a visualização dos requisitos já que a sua aplicação atua em diversas áreas (NIGHTINGALE, 2000; NOËL, 2006). Essas áreas também distinguem a aplicação de qualidade dentro de uma empresa, pois agrupam os requisitos em conjuntos facilitando a sua aplicação. Esses requisitos foram classificados em:
 - Requisitos de produto: são requisitos que para serem verificados, devem ter o seu produto verificado. Ex.: Acessibilidade: verifica-se a acessibilidade do produto;
 - Requisitos de processo: são requisitos realizados para gerar o produto de software. Ex.: Testes: é uma etapa no desenvolvimento/manutenção do produto de software;
 - Requisitos da organização: são requisitos que a organização deve ter, independente de produto ou processo. Ex.: funcionários certificados: são atributos independentes de produto ou processo, é um atributo da organização.

A partir dessa síntese foram geradas três listagens com os requisitos elicitados e pesquisados.

A Figura 18, Figura 19 e Figura 20 a seguir apresentam esses requisitos. A primeira coluna apresenta o requisito, a segunda coluna a sua descrição e a terceira apresenta a fonte da qual foi extraído aquele requisito.

As fontes da literatura onde foram extraídos os requisitos foram as seguintes:

- Qualidade de Serviço para *Web Services* (QoSWS) (LEE *et al.*, 2003; MANI e NAGARAJAN, 2002) nas figuras referenciados apenas como Lee ou Mani.

REQUISITOS DE QUALIDADE REFERENTES AO PRODUTO		
ITEM	DESCRIÇÃO	FONTE
Acessibilidade	Representa o grau que um serviço tem em prover determinado serviço, pois podem ocorrer situações onde um serviço possa estar disponível, porém não acessível	Entrevistado 5 Entrevistado 6
Confiabilidade	Garante a disponibilidade e confiabilidade dos recursos de TI, a fim de assegurar a satisfação do cliente e a reputação do negócio	Literatura (Lee)
Desempenho	Critério medido em termo de <i>throughput</i> (número de requisições fornecidas em um dado tempo) e <i>latency</i> (tempo entre o envio de pedido e o recebimento de resposta). Altas taxas de <i>throughput</i> e baixas de latência representam bom desempenho de um serviço. Esse critério varia de acordo com cada serviço (pois cada modelo de negócio tem a sua variação de tempo de execução)	Literatura (Mani)
Disponibilidade	Critério de qualidade a ser verificado que informa se o serviço está pronto para uso imediato. Este aspecto pode se representado por uma probabilidade. Quanto maior for o valor da probabilidade maior será a disponibilidade do serviço	Entrevistado 2 Entrevistado 4 Entrevistado 6
Escalabilidade	Refere-se ao aumento da capacidade de processar mais pedidos num mesmo dado intervalo de tempo sem comprometer o serviço	Literatura (Lee)
Integridade	Critério que faz referência ao comportamento de um serviço na execução de transações. Após a execução de uma transação, o estado da informação deve permanecer livre de inconsistências	Entrevistado 6
Interoperabilidade	(Compatibilidade de software) o serviço deve ser capaz de se comunicar de forma transparente (ou o mais próximo disso) com outros sistemas (semelhante ou não)	Entrevistado 1 Entrevistado 6
Robustez	Serviços devem ser providos com alto grau de robustez. Robustez representa até que quanto um serviço pode trabalhar mesmo na presença de dados inválidos ou incompletos	Literatura (Lee)

Figura 18. Requisitos de qualidade referentes ao Produto.

REQUISITOS DE QUALIDADE REFERENTES AO PROCESSO		
ITEM	DESCRIÇÃO	FONTE
Aquisição	Representa um acordo de nível de serviço (<i>Service Level Agreement - SLA</i>) entre duas partes (fornecedor e cliente), especificando em termos mensuráveis, quais serviços o fornecedor vai prestar, em termos contratuais	Entrevistado 1 Entrevistado 2 Entrevistado 3 Entrevistado 5 Entrevistado 6
Controle de mudanças	Minimiza o impacto da mudança, requerida para resolução do incidente ou problema, mantendo a qualidade dos serviços, bem como melhorar a operacionalização da infraestrutura	Entrevistado 4 Entrevistado 5
Controle de qualidade de processo de software	Assegura que os processos do serviço fornecido estão de acordo com os requisitos especificados e satisfazem aos planos e regras estabelecidas	Entrevistado 4 Entrevistado 6
Controle de versões	Estabelece e mantém a integridade dos produtos de trabalho, utilizando a identificação da configuração, controle da configuração, comunicação do status da configuração e auditorias de configurações	Entrevistado 2
Desenvolvimento e Gerência de Requisitos	Confirma que o serviço reflete corretamente às especificações solicitadas. Podem ser: especificações funcionais, especificações de proteção e segurança, definição de dados e requisitos de bases de dados, requisitos de instalação e aceitação do produto e documentação do software	Entrevistado 1 Entrevistado 3 Entrevistado 4 Entrevistado 5 Entrevistado 6
Manutenção	Realizar as alterações no software de acordo com as solicitações. Alterações que podem ser: Correções de falhas: resolução de problemas; Melhorias (novas solicitações ou adaptações);	Entrevistado 1 Entrevistado 2 Entrevistado 4 Entrevistado 5
Possuir certificação de qualidade de processo	Empresas devem possuir algum nível de capacidade no processo de desenvolvimento de software	Entrevistado 1 Entrevistado 3 Entrevistado 5
Segurança	Relacionada com a proteção de um conjunto de dados, no sentido de preservar o valor que possuem para um indivíduo ou uma organização. São Atributos de confidencialidade, integridade e disponibilidade, segurança de sistemas computacionais, informações eletrônicas e sistemas de armazenamento. O conceito se aplica a todos os aspectos de proteção de informações e dados. Intimamente relacionada com o de Segurança da Informação, incluindo não apenas a segurança dos dados/informação, mas também a dos sistemas em si.	Entrevistado 1 Entrevistado 3 Entrevistado 4 Entrevistado 2 Entrevistado 6
Suporte/help desk	Forma como será realizado o atendimento ao cliente, especificações de como acessar o <i>help desk</i> , horários e tempos de resposta	Entrevistado 2 Entrevistado 3 Entrevistado 4
Testes	Efetuar testes no software para confirmar que corresponde às exigências definidas	Entrevistado 1 Entrevistado 4 Entrevistado 6

Figura 19. Requisitos de qualidade referentes ao Processo.

REQUISITOS DE QUALIDADE REFERENTES À ORGANIZAÇÃO		
ITEM	DESCRIÇÃO	FONTE
Capacidade de infra-estrutura	Assegura que a capacidade da infra-estrutura está adequada às demandas do negócio conforme a necessidade e no tempo especificado	Entrevistado 4 Entrevistado 6
Funcionários tecnicamente competentes	Possuir comprovações oficiais de avaliações de capacidade técnica nas áreas em que os funcionários atuam	Entrevistado 1 Entrevistado 2 Entrevistado 5
Previsão de continuidade do serviço	Gerenciamento da continuidade do negócio, assegurando que os recursos técnicos e sistemas de TI sejam continuados, garantindo a disponibilidade desse serviço	Entrevistado 4 Entrevistado 6
Tecnicamente competente na área de negócio	Ser capaz de desempenhar o serviço que oferece. Possuir conhecimento profundo e comprovado na área de negócio em que atua.	Entrevistado 1 Entrevistado 3 Entrevistado 5
Utilização de padrões	Utilizando padrões, os serviços podem ser acessados e visualizados por qualquer pessoa ou tecnologia, independente de hardware ou software. Utilizados de maneira rápida e compatível com os novos padrões e tecnologias que possam surgir com a evolução da internet	Entrevistado 1 Entrevistado 4

Figura 20. Requisitos de qualidade referentes a Organização.

Esta etapa forneceu 23 requisitos de qualidade a serem avaliados dos provedores. Esses requisitos foram citados por profissionais e pesquisadores da área de serviços. Inicialmente já demonstra os itens relevantes, mas para atribuir mais valor aos dados levantados, eles serão priorizados e complementados por um grupo maior de representantes, já que os requisitos elicitados até esta etapa foram provenientes de um grupo pequeno de pessoas.

Na próxima etapa é efetuada uma pesquisa, que será apresentada a seguir.

4.3 Complementação e priorização dos requisitos de qualidade

Esta subseção possui dois objetivos: (i) obter a priorização dos requisitos levantados nas entrevistas anteriores, de forma a verificar a importância relativa de cada um deles; e (ii) complementar a lista de requisitos, já que a entrevista inicial foi realizada com um grupo pequeno de pessoas e esta é disponibilizado para um número maior de representantes.

As etapas de trabalho para cumprir esses objetivos são apresentadas a seguir.

4.3.1 Realização da pesquisa

Para complementar e priorizar a listagem dos 23 requisitos obtidos na etapa anterior, uma pesquisa foi enviada a um grupo de 280 profissionais da área, incluindo pessoas de diferentes países, para tornar o resultado da pesquisa mais abrangente.

A pesquisa foi criada utilizando uma ferramenta chamada LimeSurvey¹⁷, que é gratuita e disponível na Internet. Ela permite a criação de pesquisas com questionários diversos. Esses questionários podem ser enviados para as pessoas previamente cadastradas e é disponibilizado via Internet. Além disso, a ferramenta disponibiliza gráficos e estatísticas dos resultados dos questionários. Para tornar a pesquisa mais abrangente, ela foi gerada em duas línguas: português e inglês, desta forma pôde ser enviada a um grupo maior de especialistas.

As pessoas que participaram dessa pesquisa foram selecionadas da seguinte forma:

- Grupos de pesquisa e pessoas envolvidas com trabalhos referentes a serviços de software que eram conhecidos pelos autores deste trabalho;
- Autores de trabalhos científicos referentes a serviços de software que foram localizados via Internet;
- Pesquisa por áreas de atuação de profissionais com seu currículo cadastrado na Plataforma Lattes¹⁸.

A ferramenta Lime Survey envia um convite para o e-mail de cada participante cadastrado. Esse e-mail faz a apresentação e explicação deste trabalho e apresenta o link para acesso a pesquisa. Este convite de participação encontra-se no Apêndice C deste documento.

Para obter informações das pessoas que responderiam a pesquisa, algumas perguntas relacionadas à experiência da pessoa foram feitas. A Figura 21 mostra a tela da pesquisa para coleta desses dados (na versão em português).

¹⁷ <http://www.limesurvey.org/>

¹⁸ <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/busca.do?metodo=apresentar>

Complementação e Priorização de critérios de Qualidade

0% 100%

Português (do Brasil) ▼

Geral

***Dados do entrevistado**

Cargo:

Conhece Serviços de Software?
(modelo na qual o software é disponibilizado
como um serviço, oferecido aos clientes
através da Internet)

Tempo de experiência com Serviços de
Software (desenvolvimento):

Tempo de experiência com Serviços de
Software (uso):

Tempo de experiência com Serviços de
Software (fornecimento):

Já participou de alguma certificação
sobre processo de software? Qual?

Conhece algum modelo de melhoria de
processo de software? Qual?

Retomar mais tarde << Previous seguinte >> [Sair e Limpar Questionário]

Figura 21. Tela inicial da pesquisa.

Na próxima tela da pesquisa os participantes priorizaram os 23 requisitos em: (i) Essencial; (ii) Muito importante; (iii) Importante ou (iv) Desnecessário. O formulário desta priorização é apresentado no Apêndice D deste documento.

Além dos questionamentos ilustrados na Figura 21 e da priorização, mais dois espaços estavam à disposição do participante da pesquisa, que seguem:

1. Além dos 23 requisitos listados anteriormente, você lembra mais algum que não foi citado? Qual a relevância dele?
2. Deixe aqui o seu comentário referente a esta pesquisa.

O primeiro item permitiu a complementação dos requisitos de qualidade, visto que a pesquisa foi mais abrangente, já que foi enviado a um número maior de participantes. O segundo item teve como objetivo saber a opinião dos participantes em relação a este trabalho.

4.3.2 Análise da pesquisa

A pesquisa ficou disponível na internet por 60 dias e obtivemos 84 respostas, que foram analisadas por um especialista na área de serviços de software.

Uma avaliação dos resultados obtidos na pesquisa foi realizada para que dados considerados inválidos ou não confiáveis fossem excluídos das estatísticas que foram obtidas a partir das respostas dos participantes.

Essa avaliação foi realizada por um especialista da área de serviços de software juntamente com a autora dessa dissertação. Foram três os objetivos principais desta avaliação, como segue:

1. Verificar a experiência dos participantes na área deste trabalho e as respostas fornecidas por eles;
2. Analisar a complementação sugerida pelos participantes;
3. Analisar os comentários dos participantes em relação a este trabalho.

Esses três objetivos são detalhados a seguir.

4.3.2.1 Verificar a experiência dos participantes na área deste trabalho

Para tornar o resultado desta pesquisa mais confiável, os dados dos entrevistados foram analisados. Esta análise foi realizada no sentido de garantir que os resultados obtidos nessa pesquisa fossem fornecidos por pessoas que realmente tivessem vivência no assunto.

Das 84 pesquisas respondidas, duas delas foram descartadas pelo fato de serem consideradas respondidas por pessoas sem uma considerável experiência na área. O número de descarte foi baixo, pois a seleção das pessoas convidadas a participar da pesquisa já foi baseada em dados de pessoas que tinham experiência na área. Mesmo assim, esta verificação teve grande importância para garantir que os dados obtidos condizem com um cenário prático.

4.3.2.2 Analisar o resultado da priorização e complementação

Foram analisados os resultados da priorização, e decidiu-se pela exclusão do requisito: *Possuir certificação de qualidade de processo*. Foram dois os motivos que levaram a exclusão deste item: (i) a priorização deste item na pesquisa revelou o baixo

interesse dos participantes quanto a sua exigência, conforme será mostrado nos resultados da priorização na próxima subseção; (ii) na avaliação, entendeu-se que este item torna-se desnecessário, visto que este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de criar um Guia de Referência para se utilizar na verificação de possíveis provedores de serviços, e que os modelos atuais não atendem as suas necessidades em sua totalidade. Por esses motivos, seria inviável exigir dos provedores de serviços um nível de certificação de processo em modelos de referência que não atendem todos os seus requisitos.

O segundo aspecto analisado foi a complementação dos requisitos. Várias complementações foram enviadas, e muitas delas foram sugestões na qual o requisito já estava na lista, ou alguns não caracterizavam um requisito de qualidade. Das sugestões dos participantes da pesquisa, dois novos requisitos foram considerados relevantes e incorporados a lista, que são: Governança e Reputação. Os dois itens foram classificados e tiveram a sua descrição formalizada conforme mostra a Tabela 8.

Requisito	Classificação	Descrição
Governança	Requisitos relacionado à organização	fatores que demonstram a maneira como uma empresa é dirigida, administrada ou controlada. Os principais atores tipicamente são os acionistas, a alta administração e o conselho de administração. Outros participantes da governança corporativa incluem os funcionários, fornecedores, clientes, bancos e outros credores e a comunidade em geral Fonte: (ISACA, 2008)
Reputação	Requisitos relacionado à organização	Conceituação do provedor na comunidade (avaliação social), composta por opiniões de diferentes pessoas (exemplo: casos reais) Fonte: (ISACA, 2008)

Tabela 8. Novos requisitos obtidos na complementação.

Esses itens foram incorporados a listagem obtida nas entrevistas e são apresentados nas próximas seções. Desta forma, considerando esses dois novos itens e um excluído, a lista passou a ter 24 requisitos ao total.

4.3.2.3 Analisar os comentários dos participantes

A última pergunta da entrevista era optativa e solicitava aos entrevistados comentários sobre este trabalho. Dos 84 entrevistados, 35 postaram comentário sobre o trabalho. Resumidamente, 24 comentários citavam este trabalho como uma iniciativa promissora e muito importante para o cenário. Alguns comentários referenciaram outros trabalhos para serem pesquisados por esta autora.

Outros comentários foram considerados com baixa relevância quando se tratavam de aspectos externos ao trabalho.

Em geral, todos os comentários foram positivos em relação a este trabalho, não havendo nenhum que desconsiderasse de alguma forma a proposta sugerida.

4.3.3 Resultados da Complementação e Priorização

Como resultado da complementação e priorização dos requisitos de qualidade, gerou-se a lista dos requisitos elicitados na etapa de entrevistas juntamente com os novos itens da etapa de complementação.

A Figura 22, Figura 23 e Figura 24 mostram os requisitos de acordo com a sua classificação (produto, processo e organização) e apresentam a sua ocorrência na priorização, que podem ser:

- **Essencial:** requisito imprescindível na avaliação de um provedor. Caso ele não seja contemplado, pode comprometer o processo;
- **Muito importante:** requisito que, quando implementado no provedor traz grandes benefícios, porém não compromete o processo;
- **Importante:** requisito que, caso seja contemplado pelo provedor, traz benefícios ao processo;
- **Desnecessário:** caso não haja o cumprimento desse requisito na avaliação, o processo não será comprometido.

ITEM	REQUISITOS DE QUALIDADE REFERENTES AO PRODUTO			
	OCORRÊNCIAS			
	Essencial	Muito importante	Importante	Desnecessário
Acessibilidade	59.26%	25.93%	14.81%	0%
Confiabilidade	58.02%	37.04%	3.70%	1.23%
Desempenho	27.16%	58.02%	13.58%	1.23%
Disponibilidade	33.33%	41.98%	19.75%	4.94%
Escalabilidade	20.99%	50.62%	27.16%	1.23%
Integridade	69.14%	25.93%	4.94%	0%
Interoperabilidade	27.16%	51.85%	19.75%	1.23%
Robustez	29.63%	48.15%	20.99%	1.23%

Figura 22. Requisitos de Qualidade Referentes ao produto.

ITEM	REQUISITOS DE QUALIDADE REFERENTES AO PROCESSO			
	OCORRÊNCIAS			
	Essencial	Muito importante	Importante	Desnecessário
Aquisição	34.57%	48.15%	17.28%	0%
Controle de mudança	22.22%	56.79%	19.75%	1.23%
Controle de qualidade de processo de software	38.27%	45.68%	16.05%	0%
Controle de versões	30.86%	48.15%	19.75%	1.23%
Desenvolvimento e Gerência de requisitos	48.15%	35.80%	16.05%	nulo
Manutenção	29.63%	45.68%	22.22%	2.47%
Possuir certificação de qualidade de processo	6.17%	37.04%	45.68%	11.11%
Segurança	54.32%	38.27%	7.41%	0%
Suporte/ <i>Help desk</i>	19.75%	49.38%	29.63%	1.23%
Testes	30.86%	54.32%	13.58%	1.23%

Figura 23. Requisitos de Qualidade referente aos processos.

ITEM	REQUISITOS DE QUALIDADE REFERENTES À ORGANIZAÇÃO			
	OCORRÊNCIAS			
	Essencial	Muito importante	Importante	Desnecessário
Capacidade de infraestrutura	32.10%	59.26%	7.41%	1.23%
Funcionários tecnicamente competentes	29.63%	37.04%	33.33%	0%
Previsão de continuidade do serviço	29.63%	41.98%	23.46%	4.94%
Tecnicamente competente na área de negócio	22.22%	50.62%	25.93%	1.23%
Utilização de padrões	35.80%	41.98%	19.75%	2.47%
Governança	complementação	complementação	complementação	complementação
Reputação	complementação	complementação	complementação	complementação

Figura 24. Requisitos de qualidade referentes a organização.

As ocorrências da priorização mostram claramente quais são os requisitos que os envolvidos no cenário SaaS acham mais e menos importante. Os que são fortemente recomendados estão com grande ocorrência em “essencial” e “muito importante”. Essa pesquisa tornou a lista de requisitos mais confiável pelo fato de ter uma participação maior de representantes. O resultado desta complementação mostra que o levantamento realizado com os seis entrevistados iniciais foram satisfatórios, visto que apenas dois novos requisitos foram inseridos na lista.

O item “*Possuir certificação de qualidade de processo*” está ilustrado na Figura 23 dos requisitos de processo para a visualização do resultado da priorização. Porém, conforme explicado na subseção anterior, ele foi excluído da lista de requisitos.

Os requisitos que estão marcados como “Complementação” foram as sugestões/complementações sugeridas pelos participantes da pesquisa e que foram consideradas relevantes para este cenário, conforme descrito na análise da pesquisa.

4.4 Mapeamento dos Requisitos de Qualidade

Esta seção tem como objetivo mapear os requisitos de qualidade identificados e priorizados descritos nas seções anteriores, com processos e práticas relacionadas. Este mapeamento servirá como base para adaptação de modelos de referência já existentes para criar uma proposta de guia de referência voltado ao modelo SaaS.

Para a realização deste mapeamento foi utilizada a metodologia QFD (*Quality Function Deployment*). O apêndice E apresenta uma pesquisa sobre esta metodologia. Ela foi escolhida, pois ela é altamente consolidada. Suas definições iniciaram na década de 60 e ainda hoje são utilizadas. O QFD tem como objetivo aplicar um método de qualidade que projete a satisfação do cliente em um produto antes que ele fosse desenvolvido. Mas em trabalhos recentes, e com diversas publicações, autores comprovaram o funcionamento no mapeamento de processos de software, que é o que fazemos nesta etapa do trabalho (AKAO e MIZUNO, 1994; CRISTIANO *et al.*, 2001; GROVERS, 1996; RICHARDSON, 1997). A seguir é apresentada a sua aplicação neste trabalho.

4.4.1 Aplicação da Metodologia QFD

Nesta subseção é descrita a realização do Mapeamento dos Requisitos de Qualidade utilizando a metodologia QFD.

Ela foi desenvolvida primeiramente no Japão em meados de 1960 por Yoki Akao e por Shigery Mizuno como um sistema de qualidade. Eles tinham como objetivo desenvolver um método de qualidade que projetasse a satisfação do cliente em um produto antes que ele fosse desenvolvido (AKAO e MIZUNO, 1994).

A metodologia QFD está estruturada de forma a levar em consideração pontos de vista dos clientes, da organização, das áreas de produção e de setores de desenvolvimento segundo as necessidades tecnológicas. A técnica normalmente utiliza uma série de matrizes que convertem a voz do cliente em um produto final, já que estes são os requisitos de um processo de melhoria de software (GROVERS, 1996; RICHARDSON, 2002).

Conforme descrito no Apêndice E, fazem parte desta metodologia três fases:

4.4.1.1 Fase 1 – Voz do Cliente

O levantamento da voz do cliente foi contemplado nas entrevistas e na pesquisa realizada neste trabalho e descrita nas seções anteriores. Nesta fase, devem-se representar esses dados da voz do cliente em uma matriz de correlação.

Para representar esta fase, uma matriz foi criada representando a visão do cliente, que neste caso são os requisitos elicitados nas entrevistas e na pesquisa e as suas devidas fontes, ou seja, quem sugeriu aquele requisito, que pode ser: proveniente da literatura, dos entrevistados, ou proveniente da complementação da pesquisa. A Figura 25 mostra a matriz gerada nesta fase.

	FONTE							
	Literatura	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4	Entrevistado 5	Entrevistado 6	Survey (complementação)
CRITÉRIOS DE QUALIDADE								
Acessibilidade	x					x	x	
Aquisição	x	x		x		x	x	
Capacidade de infra-estrutura					x		x	
Confiabilidade	x						x	
Controle de mudanças					x	x		
Controle de qualidade de processo de software					x			
Controle de versões		x						
Desempenho	x							
Desenvolvimento e Gerência de Requisitos		x		x	x	x	x	
Disponibilidade			x		x		x	
Escalabilidade	x							
Funcionários tecnicamente competentes		x	x			x		
Governança								x
Integridade	x							
Interoperabilidade	x	x					x	
Possuir certificação de qualidade de processo		x		x	x			
Manutenção		x	x		x	x		
Previsão de continuidade do serviço					x		x	
Reputação								x
Robustez	x							
Segurança			x					
Suporte/help Desk			x	x	x			
Tecnicamente competente na área De negócio		x		x		x		
Testes		x			x		x	
Utilização de padrões		x			x			

Figura 25. Matriz de procedência dos requisitos.

Esta matriz mostra a origem dos requisitos elicitados neste trabalho. Conforme prevista na fase 1 da metodologia QFD, a voz do cliente foi elicitada e representada através da matriz de correlação.

4.4.1.2 Fase 2 - Processo de Negócio / Áreas dos Processos Chave

Para a identificação dos processos de negócio e das áreas dos processos chave, foram criadas duas matrizes. A primeira matriz mostra uma classificação aplicada aos requisitos de qualidade. Essa classificação tem como objetivo melhorar a visualização dos requisitos

já que a sua aplicação atua em diversas áreas (NIGHTINGALE, 2000; NOËL, 2006). Esses requisitos, conforme mostrado anteriormente, foram classificados em:

1. Requisitos de produto: são requisitos que para serem verificados, devem ter o seu produto verificado. Ex.: Acessibilidade: verifica-se a acessibilidade do produto;
2. Requisitos de processo: são os passos realizados para gerar o produto de software. Ex.: Testes: é uma etapa no desenvolvimento/manutenção do produto de software;
3. Requisitos da organização: são requisitos/atributos que a organização deve ter, independente de produto ou processo. Ex.: funcionários certificados: são atributos independentes de produto ou processo, é um atributo da organização.

Essa classificação é apresentada na Figura 26.

		Matriz de Correlação		
		Classificação		
Critérios de Qualidade		Produto	Processo	Organização
		Acessibilidade	x	
Aquisição		x		
Capacidade de infra-estrutura			x	
Confiabilidade	x			
Controle de mudanças		x		
Controle de qualidade de processo de software		x		
Controle de versões		x		
Desempenho	x			
Desenvolvimento e Gerência de Requisitos		x		
Disponibilidade	x			
Escalabilidade	x			
Funcionários tecnicamente competentes			x	
Governança			x	
Integridade	x			
Interoperabilidade	x			
Manutenção		x		
Possuir certificação de qualidade de processo			x	
Previsão de continuidade do serviço			x	
Reputação			x	
Robustez	x			
Segurança		x		
Suporte/help desk		x		
Tecnicamente competente na área de negócio			x	
Testes		x		
Utilização de padrões			x	

Figura 26. Matriz de classificação dos requisitos.

Esta relação tem grande importância, pois quando as decisões do “COMO” forem tomadas (no mapeamento), de acordo com a classificação haverá tipos de práticas diferentes.

A segunda matriz criada nesta fase teve como objetivo representar os processos chave na visão do cliente. Para isso, a matriz representa o resultado da priorização dos requisitos de qualidade (resultado da pesquisa) considerando as suas relevâncias. O cálculo desta priorização foi realizado da seguinte forma:

1. Atribuiu-se pesos às opções escolhidas pelos entrevistados, da seguinte forma:
(i) Essencial recebeu peso 4; (ii) Muito Importante recebeu peso 3; (iii) Importante recebeu peso 2; e (iv) Desnecessário recebeu peso 1;
2. Foi contabilizado e representado na matriz o número de escolhas para cada opção;
3. Foi multiplicado o valor do número de pessoas que escolheram aquela opção pelo peso da opção;
4. Foram somados os valores de cada uma das quatro opções (apresentado na coluna total)

A figura 27 mostra a segunda matriz desta fase.

		ESSENCIAL	MUITO IMPORTANTE	IMPORTANTE	DESNECESSÁRIO	ESSENCIAL	MUITO IMPORTANTE	IMPORTANTE	DESNECESSÁRIO	TOTAL
		4	3	2	1	Peso x número				
		Número de respostas				de respostas				
PRODUTOS	Acessibilidade	49	21	13	0	196	63	26	0	285
	Confiabilidade	48	30	4	1	192	90	8	1	291
	Desempenho	22	47	13	1	88	141	26	1	256
	Disponibilidade	28	34	16	5	112	102	32	5	251
	Escalabilidade	17	41	24	1	68	123	48	1	240
	Integridade	57	21	5	0	228	63	10	0	301
	Interoperabilidade	23	42	17	1	92	126	34	1	253
	Robustez	24	39	19	1	96	117	38	1	252
	Segurança	45	31	7	0	180	93	14	0	287
PROCESSO	Aquisição	28	40	15	0	112	120	30	0	262
	Controle de mudanças	18	46	18	1	72	138	36	1	247
	Controle de qualidade de processo de software	32	37	14	0	128	111	28	0	267
	Controle de versões	26	39	16	2	104	117	32	2	255
	Desenvolvimento e Gerência de Requisitos	41	29	13	0	164	87	26	0	277
	Manutenção	24	37	20	2	96	111	40	2	249
	Possuir certificação de qualidade de processo	5	30	39	9	20	90	78	9	197
	Suporte/help Desk	17	40	25	1	68	120	50	1	239
	Testes	26	44	12	1	104	132	24	1	261
ORGANIZAÇÃO	Capacidade de infra-estrutura	28	48	6	1	112	144	12	1	269
	Governança	complementação								
	Funcionários tecnicamente competentes	24	31	27	1	96	93	54	1	244
	Previsão de continuidade do serviço	24	34	21	4	96	102	42	4	244
	Reputação	complementação								
	Tecnicamente competente na área De negócio	19	42	21	1	76	126	42	1	245
Utilização de padrões	29	34	18	2	116	102	36	2	256	

Figura 27. Matriz de pesos.

A pesquisa realizada neste trabalho permitiu que um número maior de pessoas participasse da priorização dos requisitos, visto que seis pessoas foram entrevistadas pessoalmente na fase inicial. Além disso, essas respostas foram a nível internacional. Das respostas recebidas, 20% foram de participantes de americanos, alemães, portugueses ou espanhóis. Isso permitiu que a matriz elaborada para ilustrar os processos chave na visão do cliente fosse bastante abrangente.

4.4.1.3 Fase 3 - Áreas dos Processos Chave / Práticas

Nesta fase foi realizado o Mapeamento dos Requisitos de Qualidade. Seu objetivo foi verificar quais normas e modelos atualmente conhecidas são necessárias para cumprir cada um dos requisitos de qualidade listado, verificando também, quais requisitos não possuem nenhuma ou baixa cobertura das práticas.

Este Mapeamento foi realizado com três especialistas da área de Melhoria de Processo de Software, juntamente com a autora desta dissertação. Para isso foi utilizada uma matriz elaborada para esta fase, que é composta da lista de requisitos de qualidade e das práticas e processos selecionados.

As práticas e processos foram escolhidos de acordo com a revisão bibliográfica apresentada anteriormente. Contudo, algumas decisões foram tomadas juntamente com os especialistas da área de Melhoria de Processo. Essas decisões são especificadas a seguir:

1. A ISO/IEC15504-5, o CMMI-DEV e o MPS.BR possuem vários processos em comum, por isso, pode-se escolher um dos três modelos para ser utilizada neste trabalho. Visando executar um processo de avaliação que atenda modelos reconhecidos nacionalmente e internacionalmente, foi desenvolvido o MARES-INT (WANGENHEIM *et al.*, 2005), que é um modelo de avaliação, contendo diretrizes para a aplicação e adaptação na prática, e que integra os modelos de referência CMMI, ISO/IEC 15504-5 e o MR-MPS. Além disso, o MARES-INT também estabelece um método de avaliação com guias de adaptação que pode ser utilizado para a melhoria de processo no contexto de diferentes tipos de avaliação. Com isso, conforme especificação do MARES-INT decidiu-se utilizar no mapeamento os processos da norma ISO/IEC 15504.
2. O ITIL e o CMMI-SVC também possuem itens em comum em seus guias. Neste caso, decidiu-se utilizar o CMMI-SVC, pois um dos especialistas que participou do mapeamento possui maior experiência (com cursos e utilização do guia na prática) e também por possuir material oficial disponível.

A matriz gerada para realizar o mapeamento é apresentada a seguir.

Neste caso sugerido no exemplo, o requisito de qualidade *Exemplo 1* para que seja cumprido, é *essencial* que seja implementadas as práticas marcadas com “E” e as demais marcadas com “D” são desnecessárias para esse requisito. Neste mesmo contexto, para outros requisitos, poderiam haver práticas que são “Muito importante” neste caso são marcadas na matriz com “M”, “Importante” marcadas com “I”, ou ainda “Fracamente importante”, neste caso marcadas com o “F” na matriz.

4.4.1.4 Realização do Mapeamento

O mapeamento foi realizado em duas reuniões com os especialistas e a autora desta dissertação. Para isso foram utilizadas três cópias da matriz, impressa, colorida em papel A3, para facilitar o entendimento e as marcações. Cada requisito foi discutido individualmente pelos participantes do mapeamento. Para apoiar a discussão, a lista dos requisitos com as suas descrições também foi utilizada. As marcações com as letras referentes à importância foram feitas utilizando lápis na matriz impressa. Algumas anotações também foram feitas nessa matriz para melhorá-la na sua versão final.

Ao final das reuniões a matriz foi digitalizada e enviada aos participantes para uma conferência final. Pequenos ajustes ainda foram solicitados nessa conferência e corrigidos na versão digitalizada. A versão final do mapeamento é apresentada a seguir na figura 30.

Apesar de todos os requisitos serem cobertos por normas ou práticas já existentes, verificou-se, todavia, que alguns requisitos estão apenas fracamente cobertos. Isso nos mostra que existe a necessidade de se criar melhores práticas para alguns requisitos, melhorando assim, a aplicação deste Guia.

Três itens identificados no Mapeamento que são fracamente cobertos pelas normas e modelos tiveram práticas sugeridas pela autora. São eles:

- Utilização de padrões;
- Tecnicamente competente na área de negócio;
- Reputação.

Essas práticas foram sugeridas com base em uma pesquisa bibliográfica realizada para cada requisito. Essas descrições fazem com que esses três requisitos fracamente cobertos, tenham novas descrições para a sua implementação. Também, aproximam o Guia ao cenário SaaS, visto que as pesquisas foram baseadas neste modelo. As práticas desses três requisitos não foram cientificamente avaliadas e neste momento são meramente sugestivas. O Apêndice F apresenta a descrição dessas práticas.

Para uma versão mais avançada do Guia, sugere-se a novas descrições ou modificação das práticas (particularizando a prática para o modelo SaaS) para todos os requisitos. Estas sugestões são descritas nos trabalhos futuros, no capítulo de Conclusões.

4.4.2 Discussão

Durante o Mapeamento os especialistas identificaram que vários requisitos devem ter seu estudo aprofundado. Um bom exemplo é o requisito Segurança. Este e outros requisitos merecem um estudo maior, pois suas características mudam de acordo com a aplicação ou tem diferentes perspectivas. Outras questões ficaram em aberto no mapeamento, como por exemplo, a indicação do COBIT para o requisito de Governança. COBIT é um modelo bem completo para este requisito, porém, nele há descrições para processos que estão especificados também na ISO/IEC 15504, como é o caso do Gerenciamento de Projetos e Aquisição. Nesse caso, o mapeamento poderia ser realizado utilizando a norma ISO/IEC 15504.

Após estudo aprofundado de cada requisito, esses poderiam ter um mapeamento refinado. Entretanto, isso exigiria um trabalho específico para cada requisito, sendo esta necessidade descoberta no decorrer desta dissertação e que, porém, serão sugeridos como trabalhos para continuidade futura.

Os processos da norma ISO/IEC 15504 cobriram praticamente todos os requisitos mapeados (apenas quatro foram cobertos por outros modelos). Contudo, o mapeamento nos mostra **quais** processos da ISO/IEC 15504 são relevantes para o modelo SaaS e o seu nível de importância, tornando o Guia proposto neste trabalho com características exclusivas do modelo SaaS, conforme proposto neste trabalho. Centralizando essas informações em um único Guia de Referência específico para o modelo SaaS facilita a sua implementação. Esse processos mapeados permitirão, em trabalhos futuros, melhorar as descrições dessa norma para adaptá-las ao modelo SaaS. Para a alteração das descrições dos processos, existe a necessidade da verificação aprofundada em cada um dos requisitos. Para cada um deles, deverá ser avaliada a possibilidade e a necessidade da criação ou adaptação das práticas associadas. Isso possivelmente irá envolver novas pesquisas e entrevistas com especialistas e será necessário utilizar uma metodologia reconhecida. As descrições das práticas dos três requisitos sugeridas por esta autora foram baseadas em pesquisa na literatura, mas sem o uso de uma metodologia formal.

Por esses motivos, o Guia de Referência proposto neste trabalho é uma versão preliminar. As propostas para a geração de uma versão mais avançada do Guia serão descritas nas conclusões deste documento.

Com o mapeamento finalizado, foi então elaborado o Guia de Referência preliminar que será apresentado no próximo capítulo.

4.5 Guia de Referência proposto

Em continuidade as etapas anteriores, foi desenvolvida uma proposta de Guia de Referência. Ele foi estruturado da seguinte forma:

- Apresentação dos dados da autora;
- Descrição das etapas realizadas para o desenvolvimento do Guia;
- Apresentação da lista dos requisitos e suas descrições;
- Apresentação dos processos relacionados a cada um dos requisitos, e em cada processo, a sua melhor prática (de acordo com a norma ou modelo sugerida no mapeamento).

O Guia de Referência encontra-se disponível na Internet através do link <http://www.gsigma.ufsc.br/~cancian/guide/>, que possui, além da sua visualização on-line, a opção de download. Esta opção gera o Guia no formato de uma apostila. O Guia proposto completo é apresentado no Apêndice G deste documento.

O Guia foi criado em inglês por alguns motivos:

- Abrangência de sua utilização;
- Publicação do Guia em artigos científicos de eventos internacionais;
- Restrições, principalmente da norma ISO/IEC, da publicação da sua tradução.

Inicialmente, a página *web* apresenta informações Gerais sobre Guia e sobre a autora. Apresenta também informações para a sua utilização conforme ilustra a Figura 31.

Preliminary Reference Guide for Software as a Service (SaaS)
for the evaluation of the service providers' software development process

Maiara Heil Cancian

| Presentation | Reference Guide | Download | Contact |

Preliminary Reference Guide - Presentation

Main Menu Presentation . About the guide . About the author How to use the Guide Reference Guide . Quality Requirements . Browsing by requirements . Browsing by best practices Download Contact UFSC	Home Page <p>The SaaS (Software as a Service) market has been continually maturing and hence has attracted providers from different segments of the global IT market, as well as a rich variety of clients. It is based on a business model that employs the SOA (Service Oriented Architecture) paradigm, thus introducing a new vision in terms of system design and integration.</p> <p>SaaS provides a way of making Internet-based software services available to clients, on demand and paid per use. However, this availability model deserves special attention with respect to the service quality offered by providers, since this is a new scenario and there is no reference model available for software process improvement that encompasses the entirety of quality requirements. This work aims to provide to the development a reference guide to for the evaluation of the service providers' software development process willing to offer services in the context of SaaS.</p>
--	--

Figura 31. Página principal do Guia (na versão online).

A lista dos requisitos e suas descrições são apresenta a seguir.

Preliminary Reference Guide for Software as a Service (SaaS)
for the evaluation of the service providers' software development process

| [Presentation](#) | [Reference Guide](#) | [Download](#) | [Contact](#) |

Maiara Heil Cancian



Reference Guide - Quality Requirements	
<p>Main Menu</p> <p>Presentation</p> <ul style="list-style-type: none"> . About the guide . About the author <p>How to use the Guide</p> <p>Reference Guide</p> <ul style="list-style-type: none"> . Quality Requirements . Browsing by requirements . Browsing by best practices <p>Download</p> <p>Contact</p> <p>UFSC</p>  <p>Universidade Federal de Santa Catarina</p> <p>DAS</p> 	<p>QUALITY REQUIREMENTS RELATED TO THE PRODUCT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accessibility: whether the system is accessible or not. There might be circumstances under which a service is available, but not accessible. Such situations of non-accessibility of a service may come to happen when a web service is not able to handle an increasingly higher number of requests (scalability). • Reliability: the guarantee that IT resources remain available and reliable, thus ensuring client satisfaction and business reputation. • Performance: measured in terms of the number of requests received in a given time (throughput) and the time taken between sending a request and obtaining a reply (latency). This criterion varies according to each service (since each business model has its own variations concerning execution time). • Availability: indicates whether the service is ready for immediate use, which can be represented by a probability. The greater the probability, the more available is the service. • Scalability: the ability to increase the number of processed requests within the same time interval without compromising quality of service. • Integrity: a criterion that concerns the behavior of a service when executing transactions. After the execution of a transaction, the state of information should remain free of inconsistencies. • Interoperability: with regard to software compatibility, the service should be able to communicate transparently (or as close to that as possible) with other systems (similar or otherwise). • Robustness: services should be built with a high degree of robustness. It measures to what extent a service keeps working in the presence of invalid or incomplete data. • Security: It's related to the protection of a dataset, in the sense of preserving their value for a person or organization. They are attributes of confidentiality, integrity and availability, security of computational systems, electronic information and data. It's intimately with the concept of Information Security, including not security of data and also of systems. <p>QUALITY REQUIREMENTS RELATED TO THE PROCESS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acquisition: represents a Service Level Agreement (SLA) between two parties (provider and client), specifying, in measurable terms and in contractual terms, which services shall be provided, quality characteristics, efficiency and efficacy of services provided, costs and any other peculiarities. • Change control: minimizes the impact of changes required for resolving incidents or problems, sustaining the quality of services, as well as improving the infrastructure operationalization. • Quality control on software process: ensures that the processes associated to a service meet the requirements, plans and rules previously established.

Figura 32. Lista com os requisitos e suas descrições.

O Guia possui os requisitos de qualidade vinculados as práticas geradas no Mapeamento, e para cada prática, o Guia apresenta um conjunto de práticas-base para o processo, fornecendo uma definição das tarefas e atividades necessárias à realização do processo e cumprir o objetivo processo resultados.

As fontes das práticas desta versão preliminar do Guia são as seguintes (conforme especificado no Mapeamento):

- ISO/IEC 15504 (ISO/IEC, 2006);
- CMMI for Services (TEAM, 2008); e
- COBIT (ISACA, 2008).

Na descrição das práticas, é informado de qual dessas fontes a informação é proveniente.

O Guia apresenta duas formas de navegação entre os dados:

Navegação pelos requisitos: escolhendo um requisitos, são listadas as práticas relacionadas a ele juntamente com a sua importância; e a descrição das práticas. A Figura 33 apresenta um exemplo de requisitos com as práticas relacionadas. Neste exemplo, o requisito “Acquisition” que foi classificado como “Quality requirements related to the process” possui 8 práticas que devem ser avaliadas. Cada uma delas possui a sua

importância, conforme realizado com os especialistas no mapeamento. Clicando em cada uma delas, é apresentada a descrição do item, de acordo com a sua fonte.

Process ID	ACQ.1
Process Name	Acquisition preparation
Process Purpose	The purpose of the Acquisition preparation process is to establish the needs and goals of the

Figura 33. Apresentação das práticas de um requisito.

Navegação pelas práticas: escolhendo uma prática, são listados todos os requisitos que estão relacionados a ele, com a sua importância. Neste caso, a prática também apresenta a descrição para a implementação. A Figura 34 ilustra um exemplo deste caso. Nesta navegação, escolhe-se a prática associada e verifica-se quais requisitos necessitam da sua verificação. No exemplo, a prática “*Acquisition preparation*” é necessária para satisfazer quatro requisitos: *Reliability*, *Performance*, *Availability* e *Acquisition*.

Maiara Heil Cancian

Preliminary Reference Guide for Software as a Service (SaaS)
for the evaluation of the service providers' software development process

| Presentation | Reference Guide | Download | Co

Figura 34. Navegação pelas práticas.

Na tabela a seguir é apresentada uma descrição completa de prática de um dos processos. Este caso é o “*Acquisition preparation*”, onde as informações desta prática são as seguintes:

- *Process ID, Process Name, Process Purpose, Process Outcomes, Base Practices e Work Products*. Este exemplo foi extraído da fonte: ISO/IEC 15504.

The Acquisition Process Group (ACQ)	
ACQ.1 Acquisition preparation	
Process ID	ACQ.1
Process Name	Acquisition preparation
Process Purpose	The purpose of the Acquisition preparation process is to establish the needs and goals of the acquisition and to communicate these with the potential suppliers.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Acquisition preparation process: 1) the concept or the need for the acquisition, development, or enhancement is established; 2) the needed acquisition requirements defining the project needs are defined and validated; 3) the customer's known requirements are defined and validated; 4) an acquisition strategy is developed; and 5) supplier selection criteria are defined.
Base Practices	<p>ACQ.1.BP1: Establish the need. Establish a need to acquire, develop, or enhance a system, software product or service. [Outcome: 1]</p> <p>ACQ.1.BP2: Define the requirements. Identify the customer / stakeholder requirements, including acceptance criteria, for a system and/or software product or service. [Outcome: 2, 3]</p> <p>ACQ.1.BP3: Review requirements. Analyze and validate the defined requirements against the identified needs. Validate the requirements to reduce risk of misunderstanding by the potential suppliers. [Outcome: 3]</p> <p>ACQ.1.BP4: Develop acquisition strategy. Develop a strategy for the acquisition of the product according to the acquisition needs. [Outcome: 4]</p>

	<p>NOTE: The strategy may include reference to the life cycle model, schedule, budget and selection criteria.</p> <p>ACQ.1.BP5: Define selection criteria. Establish and agree on supplier selection criteria and the means of evaluation to be used. [Outcome: 4, 5]</p> <p>ACQ.1.BP6 Communicate the need. Communicate the need for acquisition to interested parties through the identified channels. [Purpose; Outcome: 1]</p>
Work Products	
Inputs	Outputs
05-02 Business Goals [Outcome: 1]	08-02 Acquisition plan [Outcome: 4]
	12-01 Request for proposal [Outcome: 4, 5]
	13-19 Review record [Outcome: 3]
	15-01 Analysis report [Outcome: 1, 2]
15-04 Market analysis report [Outcome: 2]	
15-19 Product needs assessment [Outcome: 1, 3, 4]	15-19 Product needs assessment [Outcome: 2, 3]
	17-03 Customer requirements [Outcome: 3]
	17-09 Product requirements [Outcome: 3]
	17-10 Service requirements [Outcome: 3]
	18-01 Acceptance criteria [Outcome: 2, 4]
	18-08 Supplier selection criteria [Outcome: 5]
<p>Source: ISO/IEC 15504 (ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Genebra. 2006)</p>	

Tabela 9. Descrição completa da ACQ.1 Acquisition preparation

Fonte: (ISO/IEC, 2006)

O Guia pode ser usado para avaliar o processo de desenvolvimento de software de qualquer empresa que venha prover serviços no modelo SaaS. Um exemplo são os provedores de serviços para as Federações de Serviços de Software, ambiente este que foi descrito neste trabalho.

5 Conclusões

O objetivo principal desse trabalho foi desenvolver uma proposta de Guia de Referência para avaliação do processo de desenvolvimento de software de provedores de serviços no modelo SaaS. Uma aplicação sugerida neste trabalho para aplicação deste Guia foi a Federação de Serviços de Software.

Para a realização desse objetivo foi realizada uma revisão da literatura para dar o embasamento dos assuntos que envolvem o cenário deste trabalho e um levantamento dos trabalhos correlatos. Essa pesquisa, além de definir os conceitos relevantes a este trabalho, apresentou alguns dos trabalhos que estão sendo desenvolvidos, expondo o que é atualmente feito neste campo. Esta etapa também possibilitou a criação de um modelo genérico de SLA para auxiliar os usuários em sua utilização.

Uma pesquisa com uma série de profissionais foi realizada para levantamento dos Requisitos de Qualidade a serem verificados de possíveis provedores no modelo SaaS, e nessas entrevistas o conceito de Federações de Serviços de Software foi introduzido. Aqui já foi possível vislumbrar os principais requisitos a serem verificados dos provedores.

Para aumentar a abrangência desses Requisitos elicitados, uma pesquisa foi realizada com participantes do Brasil e do exterior, visando a complementação e priorização dessa lista de requisitos. Além disso, opiniões dos participantes da pesquisas foram coletadas e contribuíram para o andamento deste trabalho.

Um Mapeamento desses requisitos frente a normas e modelos existentes foi realizado com especialistas para a verificação de cobertura desses requisitos. Nesta etapa uma série de necessidades foi identificada, como a de aprofundar o estudo de diversos requisitos e após isso, rever o seu mapeamento. Nesta etapa também foi verificado que os processos da norma ISO/IEC 15504 abrangem grande parte dos requisitos elicitados, porém, este estudo possibilitou a visualização dos processos realmente necessários e a relevância de cada um deles no modelo SaaS.

Com isso, uma proposta de Guia de Referência preliminar foi elaborado para ser utilizado na verificação de possíveis fornecedores de serviços no cenário SaaS, conforme objetivo principal deste trabalho. Além do documento textual, uma versão *web* do Guia foi disponibilizado para facilitar o acesso.

Como a pesquisa apresentada nesta dissertação é exploratória, e o Guia apresentado neste trabalho ainda é uma versão preliminar, não foi possível realizar uma validação formal ou mesmo avaliação científica. Neste caso, esta autora contactou os seis entrevistados inicialmente neste trabalho, com o objetivo de obter informações sobre as expectativas dos entrevistados, para utilizarmos essa informação na continuidade deste trabalho. Esta autora fez contato via e-mail e telefone com os seis entrevistados, que então acessaram a versão online o Guia na Internet. Algumas perguntas foram realizadas, mas a de maior importância era a pergunta de pesquisa deste trabalho: “O Guia de Referência proposto para a avaliação do processo de desenvolvimento de software de provedores de serviços pode trazer maior confiabilidade na contratação de seus serviços?”. Quatro pessoas responderam as perguntas. Das quatro respostas, três confirmaram a pergunta de pesquisa e um entrevistado optou em “parcialmente sim, na maioria dos casos”.

Todas as perguntas e respostas desse contato com os entrevistados estão descritos no Apêndice H.

A oferta de serviços com qualidade assegurada no âmbito do modelo SaaS pode impulsionar a sua aceitação e aprovação numa escala maior, e a procura de serviços com qualidade tende a aumentar ainda mais. Este Guia pode ser visto como uma contribuição para alavancar a criação e sustentabilidade de inúmeras empresas. Desta forma, em seguida, pode-se expandir seus mercados e, ao mesmo tempo os clientes SaaS podem ganhar mais confiança na seleção dos fornecedores, utilizando o levantamento de requisitos realizado neste trabalho.

O Guia elaborado neste trabalho pode ser utilizado para avaliação do processo de desenvolvimento de software dos provedores no contexto de uma Federação de Serviços de Software como também pode ser utilizado para avaliação de um provedor por um cliente-final.

No decorrer das etapas deste trabalho, notou-se a complexidade de alguns passos, em nível de importância, quantidade de material disponível e informações para serem avaliadas. Foi o caso do Mapeamento dos Requisitos e da necessidade de criação e adaptação da melhores práticas.

Para a continuidade do trabalho aqui proposto e cumprimentos dos objetivos principais, essas necessidades foram registradas e são apresentadas na seção de trabalhos futuros. Isso fez com que o presente trabalho apresentasse uma versão ainda preliminar do

Guia de Referência, mas nos deu subsídios para identificar os pontos fracos e faltantes e programar a continuidade deste trabalho em pesquisas futuras.

O Guia de Referência desenvolvido neste trabalho apesar de ser uma versão preliminar, possui uma estrutura que permite a sua pronta implementação, e isso pode servir como um instrumento de ajuda aos clientes em termos de confiança quando do uso dos serviços de provedores diversos e desconhecidos. Seu desenvolvimento seguiu uma metodologia bem definida, conforme descrito neste texto. Pretende-se em breve validar o Guia nos moldes da IEEE (IEEE 1998), avaliando, por exemplo, sua correteza, completude e consistência. Mas antes disso, pretende-se disponibilizar uma versão do Guia mais avançada, principalmente com as necessidades identificadas na etapa do Mapeamento (explicitadas nas sugestões de trabalhos futuros).

Os resultados apresentados neste documento representam um passo importante na customização de um guia de referência de processo de software para provedores de serviços identificando os requisitos de qualidade a serem atendidos num cenário SaaS.

5.1 Trabalhos Futuros

Para a criação de um Guia de Referência em uma versão mais completa (e não em versão preliminar) e para a evolução deste trabalho, alguns trabalhos futuros são sugeridos e descritos a seguir.

- **Refinar o Mapeamento realizado nos Requisitos**

Avaliar cada requisito em profundidade e verificar a necessidade de tratar o mapeamento realizado para evolução do Guia. Verificar as práticas selecionadas e possíveis adaptações a serem feitas, visando a proximidade com o cenário SaaS.

- **Criar novas práticas de melhoria e qualidade para o modelo SaaS**

Principalmente para os Requisitos que possuem uma fraca cobertura dos modelos e normas atuais, realizar um estudo e criar melhores práticas para a implementação de qualidade nesses requisitos.

- **Adaptar/Complementar as práticas sugeridas no Guia para o modelo SaaS**

As melhores práticas sugeridas no Guia, mesmo que extraídas de norma e modelos já existentes, devem ser adaptadas/complementadas para que suas características se aproximem mais do cenário SaaS. Essa adaptação fará como que a aplicação desta prática torne-se mais habitual ao contexto, trazendo vocabulário e características específicas da área de negócio SaaS.

- **Criar a diferenciação da utilização por parte do Cliente e do Provedor**

O Guia foi planejado para avaliar o processo de desenvolvimento de software do Provedor. Uma dificuldade existente é a definição de quem irá aplicá-lo, o cliente ou o provedor? O Guia poderia ser desenvolvido em dois níveis: um modelo de implementação dos processos e um Guia para avaliação dos processos. Desta forma ficaria mais claro de que o provedor faria a implementação e o cliente a avaliação.

- **Criar especificações particulares para os modelos de negócio**

Uma aplicação SaaS pode estar inserida em diferentes modelos de negócio, como por exemplo: uma federação de serviços, uma franquia ou apenas uma empresa contratando um serviço. Diferentes modelos de negócios podem ter diferentes formas de aplicar o guia. Nesta proposta de trabalhos futuros, sugere-se definir diferentes modelos de negócios e adequar o Guia a cada um deles.

- **Avaliar a correlação entre os requisitos do Modelo de Referência**

A correlação entre os requisitos de qualidade que integram o Guia devem ser verificados, pois hoje não se conhecem as dependências existentes entre eles. Isso é necessário para criar uma seqüência de requisitos que devem ser implementados. Essa informação é necessária para que seja conhecida a linha de

tempo em que os requisitos podem ser exigidos de forma com que se conheçam as dependências entre os atributos. Desta forma, os provedores poderiam seguir uma ordem para a implementação dos atributos de qualidade.

- **Definir níveis de Capacidade para o Guia de Referência**

Com a documentação da correlação entre os requisitos, será possível definir níveis de Capacidade para o Guia. Esses níveis são importantes, pois fornecerão flexibilidade ao Guia, podendo ser exigidos níveis diferentes de qualidade dos provedores, de acordo com o tipo de serviço oferecido.

- **Modelar e disponibilizar o Guia de Referência em uma ferramenta específica**

Hoje existem ferramentas de Engenharia de software específica para a elaboração e disponibilização de práticas. Uma proposta é estudar a ferramenta EPF (*Eclipse Process Framework*). O EPF é um projeto da comunidade Eclipse20 que tem dois principais objetivos (FOUNDATION, 2008): (i) prover uma ferramenta para elaboração de processos de engenharia de software, abrangendo autoria de métodos e processo, gerenciamento de bibliotecas de processos, configuração e publicação de processos; e (ii) prover conteúdos de processos de gerenciamento e desenvolvimento de sistemas.

Apêndice A – Modelo de SLA

Modelo de Contrato de Serviço (SLA)

para
[Cliente]
por
[Provedor]

Data:

Sumário

1. Acordo Geral	3
2. Metas e Objetivos	3
3. Responsáveis	3
4. Ambiente de Serviço	4
5. Revisão Periódica	4
6. Contrato de Serviço	5
6.1. Escopo do Serviço	5
6.2. Responsabilidades do Cliente	5
6.3. Responsabilidades do Provedor de Serviços	6
6.4. Serviços Pressupostos	6
7. Gerenciamento do Serviço	6
7.1. Relatório em nível de Serviço	7
7.2. Pedidos de Serviços	7
7.3. Manutenção dos Serviços	8
8. Custos dos Serviços	8

Gerador do documento:	
Gerente de Negociação (Cliente):	
Gerente de Negociação (Provedor):	

Versões do contrato:

Versão	Data	Revisão	Autor

Aprovação

(Ao assinar abaixo, o cliente concorda com todos os termos e as condições definidas no presente acordo.)

Cliente	Assinatura	Data

Provedor	Assinatura	Data

1. Acordo Geral

Este contrato representa um acordo de nível de serviço (SLA) entre a empresa [Provedor] para o fornecimento de serviços necessários para apoiar a empresa [Cliente].

O presente acordo permanece válido até ser substituído por uma versão revisada com acordo mutuamente aprovado pelos interessados. As mudanças são registradas e são efetivadas após a confirmação mútua das partes interessadas.

O presente Acordo define os parâmetros de todos os serviços abrangidos, como eles são mutuamente compreendidos pelos principais intervenientes. O presente acordo não invalida atuais processos e procedimentos a menos que explicitamente indicado neste documento.

2. Metas e Objetivos

O objetivo deste acordo é a obtenção de mútuo acordo entre a prestação de serviços de TI entre [Provedor] e [Cliente]. É assegurar que as partes estão em condições de efetuar a negociação, que a empresa [Provedor] está em condições de prestar serviço de apoio consistente de TI e de entrega ao cliente (s) pelo prestador do serviço (s).

Os objetivos específicos deste acordo são os seguintes:

- Prestar serviço de referência, especificando claramente suas responsabilidades e papéis;
- Apresentar uma clara, concisa e mensurável descrição da prestação de serviços ao cliente;
- Listar condições da prestação de serviço efetivo de apoio e entrega.

3. Responsáveis

Os seguintes responsáveis da parte do Provedor e do Cliente serão usados como base do acordo e representam os principais intervenientes associados a este SLA:

Provedor de Serviço de TI: [nome da empresa]

Cliente: [nome da empresa]

A seguir, as partes interessadas são responsáveis pela implantação e suporte contínuo do presente acordo:

Representantes do Cliente	Nome	Contato
Representantes do Provedor	Nome	Contato

4. Ambiente de Serviço

As informações a seguir fornecem detalhes sobre os usuários, ferramentas, aplicações e / ou outros componentes apoiadas por este SLA, por parte do cliente:

Número de usuários: [usuários finais]

Número de usuários simultâneos: [usuários simultâneos]

Número de usuários registrados: [usuários registrados]

Descrição do usuário-base	
Âmbito de aplicações	
Infraestrutura de Serviços:	
Dependências do SLA:	

5. Revisão Periódica

Este acordo é válido a partir da data efetiva delineada neste documento e é válido até à data da rescisão. Este acordo deverá ser revisto pelo menos uma vez por ano fiscal, no entanto, em vez de uma revisão durante o período especificado, o atual acordo permanecerá em vigor.

O Gerente de Negócios é responsável por facilitar a revisões regulares do presente documento. O conteúdo deste documento pode ser alterado conforme necessário, desde que o mútuo acordo é obtido a partir do primeiro comunicado a todos os interessados e as partes afetadas.

O proprietário do documento vai incorporar todas as revisões ulteriores e de obter acordos mútuos / as aprovações necessárias.

Gerente de Negócios: [nome do gerente]
Periodicidade da revisão: [periodicidade]
Data prevista para revisão: [data prevista]

Este acordo será enviado para os seguintes locais e vai ser acessível a todas as partes interessadas:

Local do Documento: [Local do SLA]

6. Contrato de Serviço

Os seguintes parâmetros detalhados nesta seção do contrato de serviço são da responsabilidade do prestador do serviço, no apoio contínuo do presente acordo.

6.1. Escopo do Serviço

Os seguintes serviços são abrangidos pelo presente acordo:
[detalhar todos os serviços]

Referência	Módulo	Descrição do Serviço

6.2. Responsabilidades do Cliente

As responsabilidades e dos clientes em apoio do presente acordo incluem:

- A adesão relacionadas com políticas, processos e procedimentos descritos deste contrato;
- Adequação incidentes e / ou solicitar priorização como descrito anteriormente e / ou em cooperação com o prestador de serviços;
- Opções de programação de todos os serviços relacionados com os pedidos e outros serviços especiais com o prestador de serviços;
- Pagamento de todos os serviços relacionados com a instalação e / ou de configuração despesas anteriores à prestação do serviço;
- Revisão todas as horas autenticadas pelo fornecedor de serviços para adequação;

6.3. Responsabilidades do Provedor de Serviços

As responsabilidades do Provedor de Serviços e / ou requisitos em apoio do presente acordo incluem:

- Prover os serviços especificados neste contrato;
- Reuniões devidamente associadas a resposta a incidentes relacionados com serviços;
- Geração de relatórios sobre os níveis de serviço para o cliente;
- Formação exigida pessoal em serviço com instrumentos de apoio adequados;
- Registrar todas as horas providas de recursos associados a serviços e prestados para a revisão pelo Cliente;
- Devida notificação ao Cliente das manutenções programadas;
- Facilitação de apoio ao serviço de todas as atividades que envolvam incidente, problema, mudança, liberação de configuração e gerenciamento.

6.4. Serviços Pressupostos

Pressupostos relacionados com o âmbito de serviços e / ou componentes incluem:

- Os serviços são prestados a clientes externos de TI e são comunicados aos gerentes de negócios;
- O cliente dispõe de estrutura para acesso aos serviços;
- Financiamento para maiores atualizações serão fornecidas pelo Cliente e tratado como um projeto fora do âmbito de aplicação do presente acordo;
- Mudanças de serviços serão documentadas e comunicadas a todos os interessados.

7. Gerenciamento do Serviço

Eficaz de apoio no âmbito de serviços é um resultado consistente de manutenção de níveis de serviço. As seções a seguir fornecem informações relevantes sobre a disponibilidade, acompanhamento, avaliação e comunicação dos serviços no âmbito de componentes e afins.

As seguintes medições serão criadas e mantidas pelo prestador do serviço a garantir a melhor prestação de serviço ao cliente:

1. Horários dos Serviços (disponibilidade): especificações dos horários nas quais os serviços estarão disponíveis para o cliente;
2. Suporte: especificações de como será o suporte a este serviço;

3. Mudança: especificações de como as alterações nos serviços serão solicitadas, procedimentos e contatos;
4. Segurança: especificações de garantia de segurança para o cliente;
5. Incentivos e Penalidades: especificações de possíveis incentivos aos clientes e as penalidades no caso do não cumprimento de algum item.

7.1. Relatório em nível de Serviço

O fornecedor de serviços irá oferecer ao Cliente com os seguintes relatórios sobre a periodicidade indicada:

Nome do relatório	Intervalo	Responsável
ABA (<i>Abandon Rate</i>): percentagem de chamadas abandonadas enquanto aguarda para ser respondida		
ASA (<i>Average Speed to Answer</i>): média de tempo (normalmente em segundos) que leva para uma chamada a ser atendida pelo serviço de helpdesk		
TSF (<i>Time Service Factor</i>): percentagem de chamadas respondidas dentro de um prazo definido, por exemplo, 80% em 20 segundos		
FCR (<i>First Call Resolution</i>): percentagem de chamadas que podem ser resolvidas sem o uso de uma chamada formal, ou sem que o solicitante necessite do <i>helpdesk</i> para resolver o caso		

7.2. Pedidos de Serviços

Em apoio aos serviços descritos no presente acordo, o prestador de serviços irá responder aos incidentes relacionados ao serviço e / ou pedidos apresentados pelo Cliente, dentro dos seguintes prazos estabelecidos:

- [período estimado] para questões classificadas como críticas;
- [período estimado] para questões classificadas como alta prioridade;
- [período estimado] para questões classificadas como prioridade média;
- [período estimado] para questões classificadas como baixa prioridade;
- [período estimado] para uma solicitação de serviço geral.

7.3. Manutenção dos Serviços

Todos os serviços e / ou componentes relacionados com regularidade exigem manutenção programada a fim de satisfazer níveis de serviço estabelecidos. Estas atividades vão tornar sistemas e / ou aplicações indisponíveis para a interação entre os utilizadores normais para os seguintes locais e datas:

Data/Horário: [período estimado]

8. Custos dos Serviços

[Custo dos serviços prestados]

[Condições para os orçamentos de novas solicitações]

[Forma de pagamento]

[Condições no caso da falta de pagamento]

Apêndice B - Formulário da Entrevista



1. SOBRE A ENTREVISTA

Contextualização: *Software as a Service (SaaS)* tornou-se uma das mais crescentes inovações do setor de TI, uma vez que fornece software como serviço. As soluções de software podem ser implementadas rapidamente, evitando a dificuldade e custos das infra-estruturas e eliminando parte dos custos administrativos, transformando-os em custos de acordo com a utilização de determinadas aplicações. Desta forma, através de um contrato (chamado de SLA - *Service License Agreement*), um dado provedor (organização que fornece o serviço), oferece este serviço via internet.

Neste cenário, repousa uma grande responsabilidade sobre a análise das necessidades e características dos provedores e sobre a adequação das empresas a estes cenários, garantindo a qualidade dos seus serviços e da sua própria organização.

Objetivo: Esta entrevista tem o objetivo de coletar informações referentes a critérios de qualidade que devem ser analisados ou exigidos dos provedores que tem a intenção de integrar uma Federação de Serviços. Os dados desta entrevista vêm apoiar o desenvolvimento de uma dissertação de mestrado, cujos dados são os seguintes:

Título: "Desenvolvimento de um Guia de Referência para melhoria de Processo em Federações de Serviços"

Aluna: Maiara Heil Cancian

Orientador: Ricardo José Rabelo

Co-orientadora: Christiane Gresse von Wangenheim

DAS - Departamento de Automação e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina

Duração prevista: 90 minutos

Sigilo da informação: todos os dados ou os resultados da entrevista serão divulgados somente de forma cumulativa (resultados totalizados) e sem identificação da fonte. Os entrevistados receberão o resultado da síntese dos dados levantados através das entrevistas após a sua finalização.



2. IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO

Dados do entrevistado:

Nome:

Organização:

E-mail:

Cargo:

Serviço/Software/Produto que o entrevistado possui/trabalha:

Fornecedor ou Consumidor de Serviço:

Tempo de experiência com Serviços:

Já participou de algum tipo de certificação?

Conhece alguma certificação da área de processo de software?

Data da entrevista:



3. QUESTIONAMENTOS

3.1. Um cenário Atual

- 1) Como um software é distribuído hoje, o que o cliente adquire “fisicamente” e/ou “logicamente”, visto que são utilizadas tecnologias Webservice?
- 2) Esta forma de oferecimento de software satisfaz as necessidades do cliente? (não de funcionalidade, mas de forma de disponibilização)
- 3) Encontra algum tipo de problema?
- 4) Qual é o ambiente de desenvolvimento utilizado hoje e qual a sua versão, considerando os seguintes aspectos:
 - a. Plataforma
 - b. Sistema Operacional
 - c. Linguagem de programação
 - d. Container
 - e. SOAP e UDDI são utilizados?



3.2. Um cenário SaaS

1) Você utiliza, é cliente de Software como um Serviço?

Se sim:

- a. Quais tipos de serviços e quais os domínios de aplicação?
- b. Esta forma de oferecimento de software funciona, ou seja, condiz com a realidade de mercado? Suas atuais necessidades seriam sanadas neste cenário? Isso atrairia novos clientes?
- c. Quais problemas atualmente você encontra?
- d. Com uma visão de negócio, quais são as diferenças entre o software oferecido como serviço e o método convencional?
- e. O valor pago por este tipo de fornecimento é satisfatório?

Se não:

- f. Existe algum motivo para você não usar?

2) Você fornece Software como um Serviço?

Se sim:

- a. Quais tipos de serviços e quais os domínios de aplicação?
- b. Esta forma de oferecimento de software funciona, ou seja, condiz com a realidade de mercado? Seus atuais clientes e produtos seriam mantidos neste cenário? Isso atrairia novos clientes?
- c. Quais problemas atualmente você encontra?
- d. Quais são as diferenças entre o software oferecido como serviço e o método convencional?
- e. O valor cobrado por este tipo de fornecimento é satisfatório?

Se não:

- f. Existe algum motivo para você não fornecer?



3.3. Um cenário com Federações de Serviços

- 1) Imagine um cenário hipotético em que, para atender uma demanda de mercado, você precisasse integrar um novo serviço ao conjunto de serviços já oferecidos pela sua empresa.

Supondo que a sua empresa não tivesse mão-de-obra disponível para este desenvolvimento, e, além disso, o tempo seja um fator muito importante, pois oportunidades poderiam ser perdidas caso muito tempo passe até a conclusão desse desenvolvimento.

Para isso, sua empresa deve contratar um provedor/fornecedor para fornecer esse serviço e que ele venha a integrar o seu produto.

- a. Se para um determinado serviço que você procura, existem vários fornecedores, algum teria preferência? Por quê?
- b. O fornecedor que tivesse um selo/certificado de garantia de processo teria preferência? Você pagaria mais pelo serviço deste fornecedor?
- c. Quais são as características que deveriam ser analisadas e quais características deveriam ser exigidas de um fornecedor, visando manter a qualidade do serviço já oferecido pela sua organização?
- d. Quais processos de negócio são importantes neste contexto de serviços? E qual o modelo de negócio?

- 2) Na abordagem proposta neste trabalho, Federação de Serviços é definida como uma organização independente e autônoma que congrega logicamente um grupo de provedores de serviços largamente distribuídos, visando oferecer serviços a empresas-usuárias, obedecendo a princípios de operação e de negócio, governando o acesso aos serviços, a disponibilização dos serviços, e a própria manutenção da Federação.

Como você vê essa proposta de cenário no mercado atual?

Apêndice C - Convite de participação da entrevista

Prezado (a),

Meu nome é Maiara Cancian. Sou aluna de pós-graduação em Engenharia de Automação e Sistemas pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Meu projeto é orientado pelos Profs.: Dr. Ricardo Rabelo e Dr^a Christiane Gresse von Wangenheim.

Esse projeto visa desenvolver um guia de referência a ser utilizado por fornecedores de software que possam estar interessados em oferecer serviços de software no âmbito do modelo SaaS (Software como Serviço). Este guia tem como objetivo verificar quais os aspectos - desde o ponto de vista da qualidade do processo de desenvolvimento de software - deverá ser seguido por eles, a fim de ser visto como uma vantagem competitiva em relação aos outros concorrentes (ou seja, outros provedores).

Na atual fase deste projeto, estamos realizando um survey sobre indicadores de qualidade, e gostaríamos de pedir a sua participação, apresentando a sua opinião sobre quais os critérios (indicadores) que considera mais relevante quando se escolhe algum serviço a partir de uma diversidade de provedores. Em outras palavras, quais os critérios que se aplicam para escolher um provedor de serviço (algum serviço que você necessita) considerando um conjunto de possíveis fornecedores com serviços equivalentes?

Essa pesquisa permitirá a priorização dos indicadores de qualidade. Esses indicadores foram levantados em estudo realizado em uma etapa anterior. O conjunto dos resultados desta pesquisa será publicado em minha dissertação e publicações associadas. Suas informações pessoais serão mantidas confidenciais.

A sua participação nesta pesquisa é de extrema importância, é feita pela internet e deve consumir aproximadamente 10 minutos. Para acessar a pesquisa, clique no link abaixo: {SURVEYURL}

Agradecemos antecipadamente a sua colaboração.

Caso haja alguma dúvida, favor entrar em contato: maiara@das.ufsc.br ou MSN: maidesenv@yahoo.com.br

Atenciosamente,

Maiara Cancian

Apêndice D – Formulário de Priorização da entrevista

Questionamento:

Imagine um cenário hipotético em que, para atender a uma demanda de mercado, você precisasse integrar um novo serviço de software ao conjunto de serviços já oferecidos pela sua empresa.

Supondo que a sua empresa não tenha mão-de-obra disponível para este desenvolvimento, e, além disto, o tempo seja um fator muito importante.

Para isso, sua empresa deve contratar um provedor/fornecedor para fornecer esse serviço de software na modalidade SaaS, para que ele venha a integrar o seu produto.

Para avaliar os candidatos a fornecedor desse serviço, listamos abaixo 23 critérios de qualidade. Pedimos que você priorize esses critérios de acordo com sua relevância, marcando em cada um dos critérios uma das opções:

- Essencial
- Importante
- Pouco importante
- Desnecessário

Priorização	Item	Descrição
<input type="radio"/> Essencial <input type="radio"/> Importante <input type="radio"/> Pouco importante <input type="radio"/> Desnecessário	Acessibilidade	Representa o grau que um serviço tem em prover determinado serviço, pois podem ocorrer situações onde um serviço possa estar disponível, porém não acessível
<input type="radio"/> Essencial <input type="radio"/> Importante <input type="radio"/> Pouco importante <input type="radio"/> Desnecessário	Aquisição	Representa um acordo de nível de serviço (<i>Service Level Agreement - SLA</i>) entre duas partes (fornecedor e cliente), especificando em termos mensuráveis, quais serviços o fornecedor vai prestar, em termos contratuais, características de qualidade, eficiência e eficácia dos serviços disponibilizados para clientes, custo e particularidades do acordo
<input type="radio"/> Essencial <input type="radio"/> Importante <input type="radio"/> Pouco importante <input type="radio"/> Desnecessário	Capacidade de infra-estrutura	Assegura que a capacidade da infra-estrutura está adequada às demandas do negócio conforme a necessidade e no tempo especificado
<input type="radio"/> Essencial <input type="radio"/> Importante <input type="radio"/> Pouco importante <input type="radio"/> Desnecessário	Confiabilidade	Garante a disponibilidade e confiabilidade dos recursos de TI, a fim de assegurar a satisfação do cliente e a reputação do negócio
<input type="radio"/> Essencial <input type="radio"/> Importante <input type="radio"/> Pouco importante <input type="radio"/> Desnecessário	Controle de mudanças	Minimiza o impacto da mudança, requerida para resolução do incidente ou problema, mantendo a qualidade dos serviços, bem como melhorar a operacionalização da infra-estrutura
<input type="radio"/> Essencial <input type="radio"/> Importante <input type="radio"/> Pouco importante	Controle de qualidade de processo de software	Assegura que os processos do serviço fornecido estão de acordo com os requisitos especificados e satisfazem aos planos e regras

<input type="radio"/> Desnecessário		estabelecidas
<input type="radio"/> Essencial <input type="radio"/> Importante <input type="radio"/> Pouco importante <input type="radio"/> Desnecessário	Controle de versões	Estabelece e mantém a integridade dos produtos de trabalho, utilizando a identificação da configuração, controle da configuração, comunicação do status da configuração e auditorias de configurações
<input type="radio"/> Essencial <input type="radio"/> Importante <input type="radio"/> Pouco importante <input type="radio"/> Desnecessário	Desempenho	Critério medido em termo de <i>throughput</i> (número de requisições fornecidas em um dado tempo) e <i>latency</i> (tempo entre o envio de pedido e o recebimento de resposta). Altas taxas de <i>throughput</i> e baixas de latência representam bom desempenho de um serviço. Esse critério varia de acordo com cada serviço (pois cada modelo de negócio tem a sua variação de tempo de execução)
<input type="radio"/> Essencial <input type="radio"/> Importante <input type="radio"/> Pouco importante <input type="radio"/> Desnecessário	Desenvolvimento e Gerência de Requisitos	Confirma que o serviço reflete corretamente às especificações solicitadas. Podem ser: especificações funcionais, especificações de proteção e segurança, definição de dados e requisitos de bases de dados, requisitos de instalação e aceitação do produto e documentação do software
<input type="radio"/> Essencial <input type="radio"/> Importante <input type="radio"/> Pouco importante <input type="radio"/> Desnecessário	Disponibilidade	Critério de qualidade a ser verificado que informa se o serviço está pronto para uso imediato. Este aspecto pode se representado por uma probabilidade. Quanto maior for o valor da probabilidade maior será a disponibilidade do serviço
<input type="radio"/> Essencial <input type="radio"/> Importante <input type="radio"/> Pouco importante <input type="radio"/> Desnecessário	Escalabilidade	Refere-se ao aumento da capacidade de processar mais pedidos num mesmo dado intervalo de tempo sem comprometer o serviço
<input type="radio"/> Essencial <input type="radio"/> Importante <input type="radio"/> Pouco importante <input type="radio"/> Desnecessário	Funcionários tecnicamente competentes	Possuir comprovações oficiais de avaliações de capacidade técnica nas áreas em que os funcionários atuam
<input type="radio"/> Essencial <input type="radio"/> Importante <input type="radio"/> Pouco importante <input type="radio"/> Desnecessário	Integridade	Critério que faz referência ao comportamento de um serviço na execução de transações. Após a execução de uma transação, o estado da informação deve permanecer livre de inconsistências
<input type="radio"/> Essencial <input type="radio"/> Importante <input type="radio"/> Pouco importante <input type="radio"/> Desnecessário	Interoperabilidade	(Compatibilidade de software) o serviço deve ser capaz de se comunicar de forma transparente (ou o mais próximo disso) com outros sistemas (semelhante ou não)
<input type="radio"/> Essencial <input type="radio"/> Importante <input type="radio"/> Pouco importante <input type="radio"/> Desnecessário	Manutenção	Realizar as alterações no software de acordo com as solicitações. Alterações que podem ser: Correções de falhas: resolução de problemas; Melhorias (novas solicitações ou adaptações);
<input type="radio"/> Essencial <input type="radio"/> Importante <input type="radio"/> Pouco importante <input type="radio"/> Desnecessário	Possuir certificação de qualidade de processo	Empresas devem possuir algum nível de capacidade no processo de desenvolvimento de software
<input type="radio"/> Essencial <input type="radio"/> Importante <input type="radio"/> Pouco importante <input type="radio"/> Desnecessário	Previsão de continuidade do serviço	Gerenciamento da continuidade do negócio, assegurando que os recursos técnicos e sistemas de TI sejam continuados, garantindo a disponibilidade desse serviço
<input type="radio"/> Essencial <input type="radio"/> Importante <input type="radio"/> Pouco importante <input type="radio"/> Desnecessário	Robustez	Serviços devem ser providos com alto grau de robustez. Robustez representa até que quanto um serviço pode trabalhar mesmo na presença de dados inválidos ou incompletos
<input type="radio"/> Essencial <input type="radio"/> Importante <input type="radio"/> Pouco importante <input type="radio"/> Desnecessário	Segurança	(de dados trafegados e mantidos) utilizar métodos de segurança na codificação de mensagens trafegadas e controle de acesso
<input type="radio"/> Essencial <input type="radio"/> Importante <input type="radio"/> Pouco importante <input type="radio"/> Desnecessário	Suporte/help desk	Forma como será realizado o atendimento ao cliente, especificações de como acessar o <i>help desk</i> , horários e tempos de resposta
<input type="radio"/> Essencial <input type="radio"/> Importante	Tecnicamente	Ser capaz de desempenhar o serviço que oferece. Possuir

<input type="radio"/> Pouco importante <input type="radio"/> Desnecessário	competente na área de negócio	conhecimento profundo e comprovado na área de negócio em que atua.
<input type="radio"/> Essencial <input type="radio"/> Importante <input type="radio"/> Pouco importante <input type="radio"/> Desnecessário	Testes	Efetuar testes no software para confirmar que corresponde às exigências definidas
<input type="radio"/> Essencial <input type="radio"/> Importante <input type="radio"/> Pouco importante <input type="radio"/> Desnecessário	Utilização de padrões	Utilizando padrões, os serviços podem ser acessados e visualizados por qualquer pessoa ou tecnologia, independente de hardware ou software. Utilizados de maneira rápida e compatível com os novos padrões e tecnologias que possam surgir com a evolução da Internet

Apêndice E - *Quality Function Deployment (QFD)*

A metodologia de QFD é utilizada em uma parte do desenvolvimento deste trabalho. Ela foi desenvolvida primeiramente no Japão em meados de 1960 por Yoki Akao e por Shigery Mizuno como um sistema de qualidade. Eles tinham como objetivo desenvolver um método de qualidade que projetasse a satisfação do cliente em um produto antes que ele fosse desenvolvido (AKAO e MIZUNO, 1994).

A metodologia QFD está estruturada de forma a levar em consideração pontos de vista dos clientes, da organização, das áreas de produção e de setores de desenvolvimento segundo as necessidades tecnológicas. A técnica normalmente utiliza uma série de matrizes que convertem a voz do cliente em um produto final, já que estes são os requisitos de um processo de melhoria de software (GROVERS, 1996; RICHARDSON, 2002).

As matrizes desdobram as necessidades do cliente e os requisitos relacionados, a partir do planejamento e do projeto do produto. Cada matriz é chamada de “casa da qualidade” e é ilustrada na figura 6 a seguir.

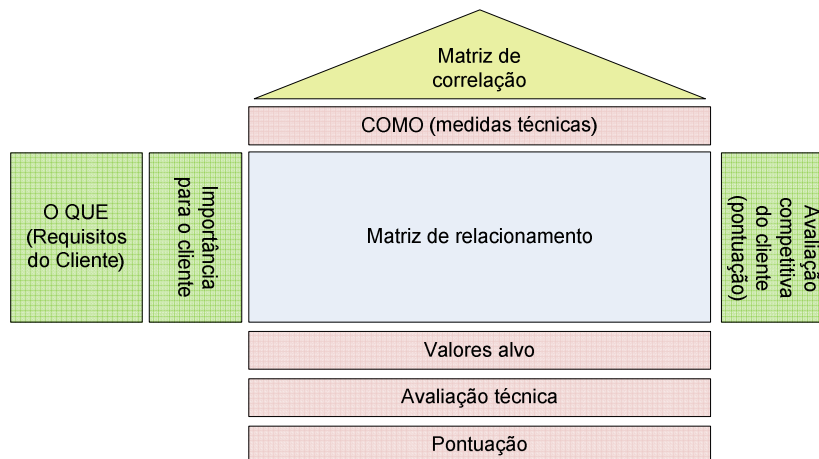


Figura 35. Casa da Qualidade.

Fonte: (HERZWURM et al., 2003)

Uma “Casa da Qualidade” deve ser construída, contendo os “O QUE”, “COMO” e as suas correlações (RICHARDSON, 1997). A matriz gerada é útil para analisar o processo de avaliação do software e extrair as informações requeridas a partir desta fonte. Os “O QUE” são os atributos, as necessidades do cliente. O “COMO” são todas as práticas que

afetam cada processo levantado pelo cliente, expressos em uma matriz (RICHARDSON, 1997).

Esta matriz genérica QFD permite que organizações avaliem se o seu atual processo é eficaz, como eles podem melhorá-lo, e em que níveis eles podem melhorar (CRISTIANO *et al.*, 2001). Eles podem desenvolver um plano de ação, descrevendo como eles vão melhorar. O QFD permite ao praticante mapear os requisitos do processo de software (o processo de áreas-chave) para as práticas do processo. A partir disso, podem-se estabelecer as prioridades que devem ser incluídas no processo de melhoria do plano de ação (RICHARDSON, 1997).

A implementação do QFD comprovadamente resulta em muitas melhorias significativas no projeto do produto e no processo de desenvolvimento. Essas melhorias incluem uma redução do ciclo de desenvolvimento do produto, uma redução de problemas durante o início das produções e melhoria da qualidade dos produtos, o que aumenta a satisfação do cliente (CRISTIANO *et al.*, 2001).

Este processo envolve o desenvolvimento de um modelo genérico em três fases tal como descrito e ilustrado na Figura 36 a seguir.

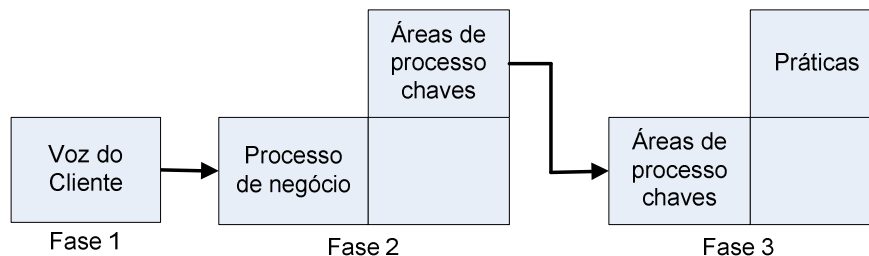


Figura 36. Fases do QFD.

Fonte: (HERZWURM *et al.*, 2003).

Descrições das fases:

Fase 1 – Voz do Cliente: esta etapa deve identificar junto ao cliente, os processos de negócio importantes. Esta fase pode ser realizada a partir de entrevistas, pesquisas ou questionários.

Fase 2 – Processo de negócio / Áreas dos processos chave: dentro do processo de software, áreas de processos chave são os meios pelos quais devemos ser capazes de

resolver os problemas do processo de negócio. Esta fase apóia a construção de uma matriz completa onde os “O QUE” e “COMO” devem ser solucionados.

O resultado desta fase é uma ou mais matrizes contendo as correlações entre processos de negócio e as áreas de processos chave.

Fase 3 - Áreas dos processos chave / Práticas: quando o QFD é utilizado, os “O QUE” são identificados como aqueles atributos que o cliente necessita. Para os efeitos do processo de software, não estamos mais visualizando um produto, mas um processo. Portanto, para identificar os “O QUE”, deve ser considerado uma saída exigida, o que é que a implementação da estratégia da companhia deve seguir uma determinada norma. Isso levanta a dificuldade de definir qual prática deve ser utilizada.

Estas são as práticas pelos quais a organização deveria concentrar-se em melhorar os seus processos de negócio. Muitas práticas podem ser identificadas a partir da literatura de Processos de Software.

Uma parte crucial da Casa de Qualidade é identificar as correlações entre “O QUE” e “COMO”. Estes são normalmente identificados como Forte, Médio e Fraco, e para os efeitos visuais são essas correlações sobre a matriz quanto assinalada. Para o projetista da técnica QFD, esta correlação é uma das tarefas importante, uma vez que a correlação é muitas vezes baseada na experiência, intuição, e determinação (HERZWURM *et al.*, 2003).

Apêndice F – Melhores práticas criadas

Utilização de padrões: para que os serviços possam ser acessados e visualizados por qualquer pessoa ou tecnologia, independente de hardware ou software. Utilizados de maneira rápida e compatível com os novos padrões e tecnologias que possam surgir com a evolução da internet

Práticas:

Verificações de Padrões W3C (World Wide Web)

O World Wide Web Consortium é um consórcio de empresas de tecnologia, atualmente com cerca de 500 membros. O W3C desenvolve padrões para a criação e a interpretação dos conteúdos para a Web. Sites desenvolvidos segundo esses padrões podem ser acessados e visualizados por qualquer pessoa ou tecnologia, independente de hardware ou software de maneira rápida e compatível com os novos padrões e tecnologias que possam surgir com a evolução da internet.

Para alcançar seus objetivos, a W3C possui diversos comitês que estudam as tecnologias existentes para a apresentação de conteúdo na Internet e criam padrões de recomendação para utilizar essas tecnologias. Com a padronização, os programas conseguem acessar facilmente os códigos e entender onde deve ser aplicado cada conhecimento expresso no documento.

Padrões a serem verificados:

- Cascading Style Sheets (CSS)
- Common Gateway Interface
- Document Object Model
- Resource Description Framework
- Scalable Vector Graphics
- Simple Object Access Protocol
- Synchronized Multimedia Integration Language
- Web Services Description Language
- eXtensible Hypertext Markup Language
- eXtensible Markup Language (XML)
- XML Information Set
- XPath
- XQuery
- eXtensible Stylesheet Language for Transformation (XSLT)
- Web Ontology Language (OWL)

Fontes:

<http://www.w3.org/>

<http://www.webstandards.org/>

<http://www.w3c.br/>

Conformidade IIS (Internet Information Services)

Formerly called Internet Information Server - is a set of Internet-based services for servers created by Microsoft for use with [Microsoft Windows](#). It is the world's second most popular [web server](#) in terms of overall websites behind the industry leader [Apache HTTP Server](#).

IIS 5.0 and higher support the following authentication mechanisms:

- Basic access authentication
- Digest access authentication
- Integrated Windows Authentication
- .NET Passport Authentication

IIS 7 will ship with a handful of modules, but Microsoft will make other modules available online.[13] The following sets of modules are slated to ship with the server:

- HTTP Modules
- Security Modules
- Content Modules
- Compression Modules
- Caching Modules
- Logging and Diagnostics Modules

IIS 7.5 is the latest update to the IIS 7.0 server. This release comes with Windows Server 2008 R2 and Windows 7. This integrates many separate downloads available from Microsoft into the release.

Highlights include:

- Integration of new FTP with the OS
- Integration of Admin Pack Extension with the OS
- IIS Powershell provider
- Rich Application Hosting, Improvements to FastCGI
- IIS Core changes and improvements
- IIS Best Practice Analyzer

Fontes:

<http://www.microsoft.com/brasil/security/guidance/topics/devsec/secmod104.mspix>

http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_Information_Services#Authentication_Mechanisms

Design Patterns

In software engineering, a design pattern is a general reusable solution to a commonly occurring problem in software design. A design pattern is not a finished design that can be transformed directly into code. It is a description or template for how to solve a problem that can be used in many different situations. Object-oriented design patterns typically show relationships and interactions between classes or objects, without specifying the final application classes or objects that are involved. Algorithms are not thought of as design patterns, since they solve computational problems rather than design problems.

Padrões de criação:

- Abstract Factory;
- Builder;
- Factory Method;
- Prototype;
- Singleton;

Padrões estruturais:

- Adapter;
- Bridge;
- Composite;
- Decorator;
- Façade;
- Flyweight;
- Proxy;

Padrões comportamentais:

- Chain of Responsibility;
- Command;
- Interpreter;
- Iterator;
- Mediator;
- Memento;
- Observer;
- State;
- Strategy;
- Template Method;
- Visitor;

Padrões GRASP:

- Controller;
- Creator;
- Expert;
- Law of Demeter;
- Low Coupling / High Coehsion;
- Polymorphism;
- Pure Fabrication.

Fontes:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Design_pattern_\(computer_science\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Design_pattern_(computer_science))

<http://javafree.uol.com.br/wiki/Design%20Pattern>

Tecnicamente competente na área de negócio: ser capaz de desempenhar o serviço que oferece. Possuir conhecimento profundo e comprovado na área de negócio em que atua.

Práticas:

- Verificar os serviços oferecidos pela empresa:
 - Verificar leque de serviços naquela área de negócio;
 - Verificar se os serviços que compõe uma área de negócio englobam os processos principais do negócio;
 - Verificar tempo de desenvolvimento de serviços na área de negócio.
- Verificar os clientes que essa empresa fornece serviços:
 - Buscar recomendação de clientes atuais;
 - Verificar se a área de negócio desses clientes se enquadra na área de negócio a ser verificada.
- Cursos realizados pelos integrantes da empresa na área de negócio
 - Buscar as certificações e cursos realizados por membros da empresa na área de negócio verificada.

A competência está relacionada ao conhecimento, habilidade e atitude (ou aptidões), que são diferentes em cada pessoa e tem impacto em seu desempenho e conseqüentemente em seus resultados atingidos.

Ser competente, não significa apenas ter uma base teórica, e sim, uma formação técnica de qualidade ou mesmo a prática em determinada função.

Fonte:

<http://reputationbi@ibm.com>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Reputation>

Reputação: Conceituação do provedor na comunidade (avaliação social), composta por opiniões de diferentes pessoas (exemplo: casos reais)

Práticas

A reputação de uma empresa no mercado depende principalmente de fatores internos, como a reputação de seus líderes, o ambiente de trabalho e o tratamento dado a seus empregados.

A grande maioria das empresas pesquisadas promoveu ações no campo da responsabilidade social nos últimos dois anos. Globalmente, a maior parte das iniciativas realizadas nesse período enfocou a definição de políticas de contratação que estimulam a diversidade dos recursos humanos e a doação de dinheiro e tempo de funcionários para ações de filantropia.

A responsabilidade pela reputação da empresa é indelegável.

Existe um consenso crescente de que o gerenciamento da reputação corporativa é um papel a ser desempenhado pelo principal executivo da empresa. Hoje, esse executivo está consciente de que o gerenciamento da reputação empresarial é uma área que exige atenção, responsabilidade e rigor intelectual dos escalões mais altos na corporação.

Pesquisadores, analisaram o que o mercado verifica quando “calcula” a reputação de uma empresa, e os resumiram em 6 grupos:

1. **Apelo emocional:** o quanto a empresa é amada, admirada e respeitada.
2. **Produtos e serviços:** percepções de qualidade, inovação, valor e credibilidade dos produtos e serviços que a empresa comercializa.
3. **Performance financeira:** percepções sobre a lucratividade, perspectivas e risco.
4. **Visão e liderança:** O quanto a empresa demonstra ter visão clara e forte liderança.
5. **Ambiente de trabalho:** percepção de quanto bem a empresa é administrada, como é feito o trabalho e da qualificação de seus funcionários.
6. **Responsabilidade social:** percepções da empresa como boa cidadã e suas relações com a comunidade, seus funcionários e o ambiente.

Fontes:

www.ligiafascioni.com.br

http://www.ligiafascioni.com.br/artigos/reputacao_MKTProfs.pdf

Apêndice G – Proposta de Guia de Referência para Software como um Serviço

Preliminary Reference Guide for Software as a Service (SaaS)

for the evaluation of the service providers'
software development process

Maiara Heil Cancian

Florianópolis, March/2009

About the author



Maiara Heil Cancian is Bachelor in Computer Science at Universidade do Vale do Itajaí (2005). Currently is master candidate in Graduate Program in Automation and Systems Engineering at Universidade Federal de Santa Catarina, and associated researcher of the Grupo de Sistemas Inteligentes de Manufatura (GSIGMA). Her areas of interest include software process improvement, software engineering, systems analysis and SaaS (Software as a Service).

contact me by e-mail maiara@das.ufsc.br or MSN maidesenv@yahoo.com.br

SUMMARY

Presentation 1

About the Guide 1

Reference Guide 2

Quality Requirements 4

 QUALITY REQUIREMENTS RELATED TO THE PRODUCT 4

 QUALITY REQUIREMENTS RELATED TO THE PROCESS 5

 QUALITY REQUIREMENTS RELATED TO THE ORGANIZATION 5

Browsing by Requirements 7

Browsing by best practices 14

Descriptions of Best Practices 23

 ACQ.1 Acquisition preparation 23

 ACQ.2 Supplier selection 24

 ACQ.3 Contract agreement 25

 ACQ.4 Supplier monitoring 26

 ACQ.5 Customer acceptance 27

 CAM. Capacity and Availability Management 28

 COBIT 28

 SPL.1 Supplier tendering 53

 ENG.2 System requirements analysis 54

 ENG.3 System architectural design 56

 ENG.4 Software requirements analysis 57

 ENG.5 Software design 58

 ENG.6 Software construction 59

 ENG.7 Software integration 61

 ENG.8 Software testing 62

 ENG.9 System integration 63

ENG.10 System testing 64

ENG.11 Software installation 65

ENG.12 Software and system maintenance 66

IRP. Incident Resolution and Prevention 68

MAN.1 Organizational alignment 69

MAN.2 Organization management 71

MAN.3 Project management 72

MAN.4 Quality management 74

MAN.5 Risk management 76

MAN.6 Measurement 77

OPE.1 Operational use 78

OPE.2 Customer support 79

PIM.1 Process establishment 80

PIM.2 Process assessment 81

PIM.3 Process improvement 83

REU.1 Asset management 84

REU.2 Reuse program management 85

REU.3 Domain engineering 87

RIN.1 Human resource management 88

RIN.2 Training 89

RIN.3 Knowledge management 90

RIN.4 Infrastructure 91

SCON. Incident Resolution and Prevention 92

SD. Service Delivery 93

SPL.1 Supplier tendering 94

SPL.2 Product release 96

SPL.3 Product acceptance support 97

SUP.1 Quality assurance 98

SUP.2 Verification 99

SUP.3 Validation 100

SUP.4 Joint review 102

SUP.5 Audit 103

SUP.6 Product evaluation.....	104
SUP.7 Documentation	105
SUP.8 Configuration management.....	107
SUP.9 Problem resolution management.....	108
SUP.10 Change request management	109

Presentation

The SaaS (Software as a Service) market has been continually maturing and hence has attracted providers from different segments of the global IT market, as well as a rich variety of clients. It is based on a business model that employs the SOA (Service Oriented Architecture) paradigm, thus introducing a new vision in terms of system design and integration.

SaaS provides a way of making Internet-based software services available to clients, on demand and paid per use. However, this availability model deserves special attention with respect to the service quality offered by providers, since this is a new scenario and there is no reference model available for software process improvement that encompasses the entirety of quality requirements. This work aims to provide to the development a reference guide to evaluation of the service providers' software development process in the context of SaaS.

About the Guide

The Guide was developed according to five stages, as follows:

State of the art review

A survey was conducted on the currently available Reference Models and standards regarding Software Process Improvement.

Previous work concerning the development of Reference Models specific to a business area was also surveyed. This survey was based on reference material that comprised for the most part books and journal articles, so that existing scientific contributions to related subjects could be contemplated and analyzed.

Elicitation of quality requirements

The goal of this stage was to collect information regarding the quality criteria for services and processes which should be analyzed or demanded from service providers. To that end, a series of interviews were conducted with people involved in the use, development and supplying of software services. The interviews were planned out with the aid of the literature review, resulting in a sequence of questions that should be answered by the interviewees.

Supplementation and prioritization of quality requirements

The goal of this stage is two-fold:

- Supplement the quality criteria obtained in the previous stage by consulting a greater number of stakeholder representatives and also by integrating items identified in the literature; and

- Prioritize all criteria according to their relevance for the acceptance of the service business model.

This stage was accomplished by means of survey interviews.

Mapping of quality requirements

This stage aims to associate the quality criteria that were identified and prioritized in the previous stage with processes and related practices.

The QFD (Quality Function Deployment) methodology was used for the mapping, and it was conducted by experts from the field of Software Process Improvement and Quality. This mapping is the basis for adapting existing reference models and creating a reference model customized for SaaS.

Development of a Reference Guide

The goal of developing a Reference Guide is to keep in a single place all relevant quality criteria, as well as the best practices associated with them, along with important information for implementing each practice.

Reference Guide

The Guide is composed of the quality requirements and of the best practices suggested for each requirement.

The practices (selected from the Mapping) that compose the Guide have the following sources:

•ISO/IEC 15504 (Fonte: ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Genebra. 2006)

•CMMI-SVC (Fonte: CMMI Product Team. CMMI for Services (CMMI-SVC) - Initial Draft. Carnegie Mellon University / Software Engineering Institute. Pittsburgh: September/2006. 2008)

•Cobit (Fonte: ISACA Serving IT Governance Professionals, COBIT Control Objectives for Information and related Technology, at: <http://www.isaca.org/Template.cfm?Section=COBIT6&Template=/TaggedPage/TaggedPageDisplay.cfm&TPLID=55&ContentID=31519>)

For each best practice, it was suggested a level of importance according to its relevance

- Essential;

- Very important;
- Important;
- Weakly important;
- Unnecessary.

For the Guide utilization, one should implement the best practices suggested for each requirement.

The set of requirements with their descriptions can be found at "Quality Requirements"

To browsing over requirements and their best practices, the Guide offers two options:

Browsing by requirements

In this option, requirements are grouped together by their classification. At the same time, their best practices are suggested. The description of best practice is shown in the next section.

Browsing by processes

In this option, the best practices titles are shown first, and the requirements on which that practice is suggested are then shown. The description of best practice is shown in the next section.

Quality Requirements

In order to provide a clearer picture of the entities where quality plays a role, they were classified into three categories:

- **Product requirements:** they are the requirements that affect the product, i.e. the developed software service that will be offered. For example, verifying interoperability;
- **Process requirements:** they correspond to the steps carried out along the development of the service. For example, acquisition can be a required stage in the development and maintenance of the service;
- **Organization requirements:** they are the requirements or attributes that an organization should offer, independently of their services or processes. For example, having certified employees is an attribute that is not directed dependent on the services or processes, but rather on the organization itself.

QUALITY REQUIREMENTS RELATED TO THE PRODUCT

- **Accessibility:** whether the system is accessible or not. There might be circumstances under which a service is available, but not accessible. Such situations of non-accessibility of a service may come to happen when a web service is not able to handle an increasingly higher number of requests (scalability).
- **Reliability:** the guarantee that IT resources remain available and reliable, thus ensuring client satisfaction and business reputation.
- **Performance:** measured in terms of the number of requests received in a given time (throughput) and the time taken between sending a request and obtaining a reply (latency). This criterion varies according to each service (since each business model has its own variations concerning execution time).
- **Availability:** indicates whether the service is ready for immediate use, which can be represented by a probability. The greater the probability, the more available is the service.
- **Scalability:** the ability to increase the number of processed requests within the same time interval without compromising quality of service.
- **Integrity:** a criterion that concerns the behavior of a service when executing transactions. After the execution of a transaction, the state of information should remain free of inconsistencies.
- **Interoperability:** with regard to software compatibility, the service should be able to communicate transparently (or as close to that as possible) with other systems (similar or otherwise).
- **Robustness:** services should be built with a high degree of robustness. It measures to what extent a service keeps working in the presence of invalid or incomplete data.
- **Security:** It's related to the protection of a dataset, in the sense of preserving their value for a person or organization. They are attributes of confidentiality, integrity

and availability, security of computational systems, electronic information and data. It's intimately with the concept of Information Security, including not security of data and also of systems.

QUALITY REQUIREMENTS RELATED TO THE PROCESS

- **Acquisition:** represents a Service Level Agreement (SLA) between two parties (provider and client), specifying, in measurable terms and in contractual terms, which services shall be provided, quality characteristics, efficiency and efficacy of services provided, costs and any other peculiarities.
- **Change control:** minimizes the impact of changes required for resolving incidents or problems, sustaining the quality of services, as well as improving the infrastructure operationalization.
- **Quality control on software process:** ensures that the processes associated to a service meet the requirements, plans and rules previously established.
- **Version control:** establishes and keeps the integrity of work products by means of configuration identification, configuration control, configuration status accounting, and configuration audit.
- **Development and requirement management:** ensures that the service correctly reflects the specifications, which may be: functional specifications, protection and security specifications, data definitions and database requirements, installation requirements, product acceptance reports and software documentation.
- **Maintenance:** to carry out changes to the software according to requests. Changes may be: (i) fault correction (problem resolution); and (ii) improvements (new requests or adaptations).
- **Help desk:** the way customers will be assisted, specifications on how to access help desk resources, schedules and response times.
- **Tests:** performing tests on the software to ensure that it meets the previously defined requirements.

QUALITY REQUIREMENTS RELATED TO THE ORGANIZATION

- **Infrastructure capability:** ensures that the infrastructure capability suits the business demands, according to its needs and within a specified time.
- **Technically competent employees:** to possess recognized certificates confirming that employees have technical skills in their specific field.
- **Governance:** elements that demonstrate the way a company is supervised, managed, or controlled. The main actors are typically the shareholders, the high administration, and the administrative council. Other participants of the

corporative governance include employees, suppliers, clients, banks and other creditors, and the community in general.

- **Prevision of continuity of service:** business continuity management, which ensures technical resources and TI systems will be maintained, which guarantees the availability of services.
- **Reputation:** how the community estimates the provider (social evaluation). Reputation is composed by opinion from various people .
- **Technically competent in business:** the ability for a company to perform the services it provides, which can be demonstrated by a profound and confirmed knowledge in its business field.
- **Utilization of standards:** in order for services to be accessed and viewed by any person or technology, independently of hardware or software, standards must be employed. They can be rapidly adopted and are likely to be compatible with upcoming standards and technologies that may arise.

Browsing by Requirements

+ QUALITY REQUIREMENTS RELATED TO THE PRODUCT		
+ Accessibility		
	<u>ENG.1 Requirements elicitation</u>	Important
	<u>ENG.2 System requirements analysis</u>	Very important
	<u>ENG.4 Software requirements analysis</u>	Important
	<u>OPE.1 Operational use</u>	Essential
	<u>RIN.4 Infrastructure</u>	Essential
	<u>SUP.6 Product evaluation</u>	Very important
+ Reliability		
	<u>ACQ.1 Acquisition preparation</u>	Important
	<u>ACQ.2 Supplier selection</u>	Important
	<u>ACQ.3 Contract agreement</u>	Important
	<u>ACQ.4 Supplier monitoring</u>	Important
	<u>ACQ.5 Customer acceptance</u>	Essential
	<u>SPL.1 Supplier tendering</u>	Weakly important
	<u>SPL.2 Product release</u>	Weakly important
	<u>SPL.3 Product acceptance support</u>	Weakly important
	<u>ENG.1 Requirements elicitation</u>	Essential
	<u>ENG.2 System requirements analysis</u>	Essential
	<u>ENG.3 System architectural design</u>	Important
	<u>ENG.4 Software requirements analysis</u>	Important
	<u>ENG.5 Software design</u>	Very important
	<u>ENG.6 Software construction</u>	Important
	<u>ENG.7 Software integration</u>	Important
	<u>ENG.8 Software testing</u>	Essential
	<u>ENG.9 System integration</u>	Important
	<u>ENG.10 System testing</u>	Essential
	<u>ENG.11 Software installation</u>	Important
	<u>ENG.12 Software and system maintenance</u>	Very important
	<u>OPE.1 Operational use</u>	Important
	<u>OPE.2 Customer support</u>	Important
	<u>MAN.3 Project management</u>	Important
	<u>MAN.4 Quality management</u>	Very important
	<u>MAN.5 Risk management</u>	Weakly important
	<u>MAN.6 Measurement</u>	Weakly important
	<u>RIN.1 Human resource management</u>	Weakly important
	<u>RIN.2 Training</u>	Important

	<u>RIN.3 Knowledge management</u>	Weakly important
	<u>RIN.4 Infrastructure</u>	Important
	<u>REU.1 Asset management</u>	Weakly important
	<u>REU.2 Reuse program management</u>	Essential
	<u>REU.3 Domain engineering</u>	Weakly important
	<u>SUP.1 Quality assurance</u>	Weakly important
	<u>SUP.2 Verification</u>	Essential
	<u>SUP.3 Validation</u>	Essential
	<u>SUP.6 Product evaluation</u>	Very important
	<u>SUP.7 Documentation</u>	Weakly important
	<u>SUP.8 Configuration management</u>	Important
	<u>SUP.9 Problem resolution management</u>	Weakly important
	<u>SUP.10 Change request management</u>	Important
+ Performance		
	<u>ACQ.1 Acquisition preparation</u>	Important
	<u>ACQ.2 Supplier selection</u>	Important
	<u>ACQ.3 Contract agreement</u>	Important
	<u>ACQ.4 Supplier monitoring</u>	Important
	<u>ACQ.5 Customer acceptance</u>	Essential
	<u>SPL.1 Supplier tendering</u>	Weakly important
	<u>SPL.2 Product release</u>	Weakly important
	<u>SPL.3 Product acceptance support</u>	Weakly important
	<u>ENG.1 Requirements elicitation</u>	Essential
	<u>ENG.2 System requirements analysis</u>	Essential
	<u>ENG.3 System architectural design</u>	Essential
	<u>ENG.4 Software requirements analysis</u>	Essential
	<u>ENG.5 Software design</u>	Essential
	<u>ENG.6 Software construction</u>	Very important
	<u>ENG.7 Software integration</u>	Important
	<u>ENG.8 Software testing</u>	Essential
	<u>ENG.9 System integration</u>	Important
	<u>ENG.10 System testing</u>	Essential
	<u>ENG.11 Software installation</u>	Weakly important
	<u>ENG.12 Software and system maintenance</u>	Very important
	<u>OPE.1 Operational use</u>	Important
	<u>OPE.2 Customer support</u>	Weakly important
	<u>MAN.1 Organizational alignment</u>	Weakly important
	<u>MAN.2 Organizational management</u>	Weakly important
	<u>MAN.3 Project management</u>	Very important

	<u>MAN.4 Quality management</u>	Important
	<u>MAN.5 Risk management</u>	Weakly important
	<u>MAN.6 Measurement</u>	Weakly important
	<u>RIN.1 Human resource management</u>	Weakly important
	<u>RIN.2 Training</u>	Important
	<u>RIN.3 Knowledge management</u>	Weakly important
	<u>RIN.4 Infrastructure</u>	Important
	<u>REU.1 Asset management</u>	Weakly important
	<u>REU.2 Reuse program management</u>	Important
	<u>REU.3 Domain engineering</u>	Weakly important
	<u>SUP.1 Quality assurance</u>	Weakly important
	<u>SUP.2 Verification</u>	Essential
	<u>SUP.3 Validation</u>	Essential
	<u>SUP.6 Product evaluation</u>	Very important
	<u>SUP.7 Documentation</u>	Weakly important
	<u>SUP.8 Configuration management</u>	Important
	<u>SUP.9 Problem resolution management</u>	Weakly important
	<u>SUP.10 Change request management</u>	Important
+ Availability		
	<u>ACQ.1 Acquisition preparation</u>	Weakly important
	<u>ACQ.2 Supplier selection</u>	Weakly important
	<u>ACQ.3 Contract agreement</u>	Weakly important
	<u>ACQ.4 Supplier monitoring</u>	Weakly important
	<u>ACQ.5 Customer acceptance</u>	Weakly important
	<u>SPL.1 Supplier tendering</u>	Weakly important
	<u>SPL.2 Product release</u>	Weakly important
	<u>SPL.3 Product acceptance support</u>	Weakly important
	<u>ENG.1 Requirements elicitation</u>	Weakly important
	<u>ENG.2 System requirements analysis</u>	Weakly important
	<u>ENG.3 System architectural design</u>	Weakly important
	<u>ENG.4 Software requirements analysis</u>	Weakly important
	<u>ENG.5 Software design</u>	Weakly important
	<u>ENG.6 Software construction</u>	Weakly important
	<u>ENG.7 Software integration</u>	Weakly important
	<u>ENG.8 Software testing</u>	Weakly important
	<u>ENG.9 System integration</u>	Weakly important
	<u>ENG.10 System testing</u>	Weakly important
	<u>ENG.11 Software installation</u>	Weakly important
	<u>ENG.12 Software and system maintenance</u>	Weakly important

	<u>OPE.1 Operational use</u>	Essential
	<u>OPE.2 Customer support</u>	Weakly important
	<u>MAN.4 Quality management</u>	Important
	<u>RIN.4 Infrastructure</u>	Essential
	<u>SUP.6 Product evaluation</u>	Very important
+ Scalability		
	<u>ENG.1 Requirements elicitation</u>	Important
	<u>ENG.2 System requirements analysis</u>	Important
	<u>ENG.3 System architectural design</u>	Essential
	<u>ENG.4 Software requirements analysis</u>	Important
	<u>ENG.5 Software design</u>	Very important
	<u>ENG.7 Software integration</u>	Important
	<u>ENG.8 Software testing</u>	Important
	<u>ENG.9 System integration</u>	Important
	<u>ENG.10 System testing</u>	Important
	<u>ENG.11 Software installation</u>	Weakly important
	<u>ENG.12 Software and system maintenance</u>	Important
	<u>OPE.1 Operational use</u>	Essential
	<u>RIN.4 Infrastructure</u>	Essential
	<u>SUP.6 Product evaluation</u>	Very important
+ Integrity		
	<u>ENG.1 Requirements elicitation</u>	Important
	<u>ENG.2 System requirements analysis</u>	Essential
	<u>ENG.3 System architectural design</u>	Very important
	<u>ENG.4 Software requirements analysis</u>	Very important
	<u>ENG.5 Software design</u>	Important
	<u>ENG.6 Software construction</u>	Important
	<u>ENG.7 Software integration</u>	Important
	<u>ENG.8 Software testing</u>	Important
	<u>ENG.9 System integration</u>	Important
	<u>ENG.10 System testing</u>	Important
	<u>ENG.11 Software installation</u>	Weakly important
	<u>ENG.12 Software and system maintenance</u>	Important
	<u>OPE.1 Operational use</u>	Weakly important
	<u>RIN.2 Training</u>	Weakly important
	<u>SUP.6 Product evaluation</u>	Very important
+ Interoperability		
	<u>ENG.1 Requirements elicitation</u>	Important
	<u>ENG.2 System requirements analysis</u>	Very important

	<u>ENG.3 System architectural design</u>	Essential
	<u>ENG.4 Software requirements analysis</u>	Important
	<u>ENG.5 Software design</u>	Very important
	<u>ENG.9 System integration</u>	Weakly important
	<u>ENG.10 System testing</u>	Important
	<u>REU.1 Asset management</u>	Weakly important
	<u>REU.2 Reuse program management</u>	Weakly important
	<u>REU.3 Domain engineering</u>	Weakly important
	<u>SUP.2 Verification</u>	Important
	<u>SUP.3 Validation</u>	Very important
	<u>SUP.6 Product evaluation</u>	Very important
+ Robustness		
	<u>ENG.1 Requirements elicitation</u>	Very important
	<u>ENG.2 System requirements analysis</u>	Very important
	<u>ENG.4 Software requirements analysis</u>	Very important
	<u>ENG.8 Software testing</u>	Essential
	<u>ENG.9 System integration</u>	Important
	<u>ENG.10 System testing</u>	Essential
	<u>ENG.12 Software and system maintenance</u>	Very important
	<u>SUP.6 Product evaluation</u>	Very important
	<u>SUP.8 Configuration management</u>	Important
	<u>SUP.9 Problem resolution management</u>	Important
	<u>SUP.10 Change request management</u>	Important
+ Security		
	<u>ENG.2 System requirements analysis</u>	Important
	<u>ENG.3 System architectural design</u>	Important
	<u>ENG.4 Software requirements analysis</u>	Important
	<u>ENG.5 Software design</u>	Very Important
	<u>ENG.6 Software construction</u>	Important
	<u>ENG.7 Software integration</u>	Important
	<u>ENG.8 Software testing</u>	Important
	<u>MAN.5 Risk management</u>	Very Important
	<u>SUP.1 Quality assurance</u>	Important
	<u>SUP.9 Problem resolution management</u>	Very Important

+ QUALITY REQUIREMENTS RELATED TO THE PROCESS		
+ Acquisition		
	<u>ACQ.1 Acquisition preparation</u>	Essential
	<u>ACQ.2 Supplier selection</u>	Essential
	<u>ACQ.3 Contract agreement</u>	Essential
	<u>ACQ.4 Supplier monitoring</u>	Essential
	<u>ACQ.5 Customer acceptance</u>	Essential
	<u>SPL.1 Supplier tendering</u>	Essential
	<u>SPL.2 Product release</u>	Essential
	<u>SPL.3 Product acceptance support</u>	Essential
		Essential
+ Change control		
	<u>ENG.1 Requirements elicitation</u>	Important
	<u>ENG.2 System requirements analysis</u>	Important
	<u>ENG.3 System architectural design</u>	Important
	<u>ENG.4 Software requirements analysis</u>	Important
	<u>ENG.5 Software design</u>	Important
	<u>SUP.10 Change request management</u>	Essential
+ Quality control on software process		
	<u>PIM.1 Process establishment</u>	Essential
	<u>PIM.2 Process assessment</u>	Essential
	<u>PIM.3 Process improvement</u>	Essential
+ Version control		
	<u>SUP.1 Quality assurance</u>	Essential
	<u>SUP.8 Configuration management</u>	Essential
+ Development and requirement management		
	<u>ENG.1 Requirements elicitation</u>	Essential
	<u>ENG.2 System requirements analysis</u>	Essential
	<u>ENG.3 System architectural design</u>	Essential
	<u>ENG.4 Software requirements analysis</u>	Essential
	<u>ENG.5 Software design</u>	Essential
+ Maintenance		
	<u>ENG.8 Software testing</u>	Important
	<u>ENG.9 System integration</u>	Important
	<u>ENG.10 System testing</u>	Important

	<u>ENG.11 Software installation</u>	Important
	<u>ENG.12 Software and system maintenance</u>	Essential
+ Help desk		
	<u>OPE.2 Customer support</u>	Very important
	<u>Service Delivery (SD)</u>	Essential
	<u>Incident Resolution and Prevention (IRP)</u>	Essential
+ Tests		
	<u>ENG.8 Software testing</u>	Essential

+ QUALITY REQUIREMENTS RELATED TO THE ORGANIZATION		
+ Infrastructure capability		
	<u>RIN.4 Infrastructure</u>	Essential
	<u>Capacity and Availability Management (CAM)</u>	Essential
+ Technically competent employees		
	<u>RIN.1 Human resource management</u>	Essential
	<u>RIN.2 Training</u>	Essential
	<u>RIN.3 Knowledge management</u>	Very important
+ Governance		
	<u>COBIT</u>	Essential
+ Provision of continuity of service		
	<u>OPE.1 Operational use</u>	Very important
	<u>OPE.2 Customer support</u>	Important
	<u>Service Continuity Management (SCON)</u>	Essential
+ Reputation		
	<u>OPE.2 Customer support</u>	Very important
	<u>REU.3 Domain engineering</u>	Weakly important
+ Technically competent in business		
	<u>RIN.2 Training</u>	Important
	<u>RIN.3 Knowledge management</u>	Weakly important
	<u>REU.2 Reuse program management</u>	Weakly important
	<u>REU.3 Domain engineering</u>	Important
+ Utilization of standards		

	<u>REU.1 Asset management</u>	Important
	<u>REU.2 Reuse program management</u>	Important
	<u>REU.3 Domain engineering</u>	Important

Browsing by best practices

<u>+ ACQ.1 Acquisition preparation</u>		
	Reliability	Important
	Performance	Important
	Availability	Weakly important
	Acquisition	Essential
<u>+ ACQ.2 Supplier selection</u>		
	Reliability	Important
	Performance	Important
	Availability	Weakly important
	Acquisition	Essential
<u>+ ACQ.3 Contract agreement</u>		
	Reliability	Important
	Performance	Important
	Availability	Weakly important
	Acquisition	Essential
<u>+ ACQ.4 Supplier monitoring</u>		
	Reliability	Important
	Performance	Important
	Availability	Weakly important
	Acquisition	Essential
<u>+ ACQ.5 Customer acceptance</u>		
	Reliability	Essential
	Performance	Essential
	Availability	Weakly important
	Acquisition	Essential
<u>+ SPL.1 Supplier tendering</u>		

	Reliability	Weakly important
	Performance	Weakly important
	Availability	Weakly important
	Acquisition	Essential
<u>+ SPL.2 Product release</u>		
	Reliability	Weakly important
	Performance	Weakly important
	Availability	Weakly important
	Acquisition	Essential
<u>+ SPL.3 Product acceptance support</u>		
	Reliability	Weakly important
	Performance	Weakly important
	Availability	Weakly important
	Acquisition	Essential
<u>+ ENG.1 Requirements elicitation</u>		
	Accessibility	Important
	Reliability	Essential
	Performance	Essential
	Availability	Weakly important
	Scalability	Important
	Integrity	Important
	Interoperability	Important
	Robustness	Very important
	Change control	Important
	Development and requirement management	Essential
<u>+ ENG.2 System requirements analysis</u>		
	Accessibility	Very important
	Reliability	Essential
	Performance	Essential
	Availability	Weakly important
	Scalability	Important
	Integrity	Essential
	Interoperability	Very important
	Robustness	Very important
	Change control	Important

Development and requirement management	Essential
Security	Important
+ ENG.3 System architectural design	
Reliability	Important
Performance	Essential
Availability	Weakly important
Scalability	Essential
Integrity	Very important
Interoperability	Essential
Change control	Important
Development and requirement management	Essential
Security	Important
+ ENG.4 Software requirements analysis	
Accessibility	Important
Reliability	Important
Performance	Essential
Availability	Weakly Important
Scalability	Important
Integrity	Very important
Interoperability	Important
Robustness	Very important
Change control	Important
Development and requirement management	Essential
Security	Important
+ ENG.5 Software design	
Reliability	Very important
Performance	Essential
Availability	Weakly important
Scalability	Very important
Integrity	Important
Interoperability	Very important
Change control	Important
Development and requirement management	Essential
Security	Very Important
+ ENG.6 Software construction	

Reliability	Important
Performance	Very important
Availability	Weakly important
Integrity	Important
Security	Important
+ ENG.7 Software integration	
Reliability	Important
Performance	Important
Availability	Weakly important
Scalability	Important
Integrity	Important
Security	Important
+ ENG.8 Software testing	
Reliability	Essential
Performance	Essential
Availability	Weakly important
Scalability	Important
Integrity	Important
Robustness	Essential
Maintenance	Important
Tests	Essential
Security	Important
+ ENG.9 System integration	
Reliability	Important
Performance	Important
Availability	Weakly important
Scalability	Important
Integrity	Important
Interoperability	Weakly important
Robustness	Important
Maintenance	Important
+ ENG.10 System testing	
Reliability	Essential
Performance	Essential
Availability	Weakly important

Scalability	Important
Integrity	Important
Interoperability	Important
Robustness	Essential
Maintenance	Important
+ ENG.11 Software installation	
Reliability	Important
Performance	Weakly important
Availability	Weakly important
Scalability	Weakly important
Integrity	Weakly important
Maintenance	Important
+ ENG.12 Software and system maintenance	
Reliability	Very Important
Performance	Very Important
Availability	Weakly important
Scalability	Important
Integrity	Important
Robustness	Very important
Maintenance	Essential
+ OPE.1 Operational use	
Accessibility	Essential
Reliability	Important
Performance	Important
Availability	Essential
Scalability	Essential
Integrity	Weakly important
Prevision of continuity of service	Very important
+ OPE.2 Customer support	
Reliability	Important
Performance	Weakly important
Availability	Weakly important
Help desk	Very important
Prevision of continuity of service	Important
Reputation	Very important

+ MAN.1 Organizational alignment	
Performance	Weakly important
+ MAN.2 Organizational management	
Performance	Weakly important
+ MAN.3 Project management	
Reliability	Important
Performance	Very important
+ MAN.4 Quality management	
Reliability	Very important
Performance	Important
Availability	Important
+ MAN.5 Risk management	
Reliability	Weakly important
Performance	Weakly important
Security	Very Important
+ MAN.6 Measurement	
Reliability	Weakly important
Performance	Weakly important
+ PIM.1 Process establishment	
Quality control on software process	Essential
+ PIM.2 Process assessment	
Quality control on software process	Essential
+ PIM.3 Process improvement	
Quality control on software process	Essential
+ RIN.1 Human resource management	
Reliability	Weakly important
Performance	Weakly important
Technically competent employees	Essential

+ RIN.2 Training	
Reliability	Important
Performance	Important
Integrity	Weakly important
Technically competent employees	Essential
Technically competent in business	Important
+ RIN.3 Knowledge management	
Reliability	Weakly important
Performance	Weakly important
Technically competent employees	Very important
Technically competent in business	Weakly important
+ RIN.4 Infrastructure	
Accessibility	Essential
Reliability	Important
Performance	Important
Availability	Essential
Scalability	Essential
Infrastructure capability	Essential
+ REU.1 Asset management	
Reliability	Weakly important
Performance	Weakly important
Interoperability	Weakly important
Utilization of standards	Important
+ REU.2 Reuse program management	
Reliability	Essential
Performance	Important
Interoperability	Weakly important
Technically competent in business	Weakly important
Utilization of standards	Important
+ REU.3 Domain engineering	
Reliability	Weakly important
Performance	Weakly important
Interoperability	Weakly important
Reputation	Weakly important

Technically competent in business	Important
Utilization of standards	Important
+ SUP.1 Quality assurance	
Reliability	Weakly important
Performance	Weakly important
Version control	Essential
Security	Important
+ SUP.2 Verification	
Reliability	Essential
Performance	Essential
Interoperability	Important
+ SUP.3 Validation	
Reliability	Essential
Performance	Essential
Interoperability	Very important
+ SUP.6 Product evaluation	
Accessibility	Very important
Reliability	Very important
Performance	Very important
Availability	Very important
Scalability	Very important
Integrity	Very important
Interoperability	Very important
Robustness	Very important
Security	Very important
+ SUP.7 Documentation	
Reliability	Weakly important
Performance	Weakly important
+ SUP.8 Configuration management	
Reliability	Important
Performance	Important
Robustness	Important
Version control	Essential

+ SUP.9 Problem resolution management	
Reliability	Important
Performance	Important
Robustness	Important
Security	Very Important
+ SUP.10 Change request management	
Reliability	Important
Performance	Important
Robustness	Important
Change control	Essential
+ Service Delivery (SD)	
Help desk	Essential
+ Capacity and Availability Management (CAM)	
Infrastructure capability	Essential
+ Incident Resolution and Prevention (IRP)	
Help desk	Essential
+ Service Continuity Management (SCON)	
Prevision of continuity of service	Essential
+ COBIT	
Governance	Essential

Descriptions of Best Practices

ACQ.1 Acquisition preparation

Process ID	ACQ.1
Process Name	Acquisition preparation
Process Purpose	The purpose of the Acquisition preparation process is to establish the needs and goals of the acquisition and to communicate these with the potential suppliers.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Acquisition preparation process: 1) the concept or the need for the acquisition, development, or enhancement is established; 2) the needed acquisition requirements defining the project needs are defined and validated; 3) the customer's known requirements are defined and validated; 4) an acquisition strategy is developed; and 5) supplier selection criteria are defined.
Base Practices	ACQ.1.BP1: Establish the need. Establish a need to acquire, develop, or enhance a system, software product or service. [Outcome: 1] ACQ.1.BP2: Define the requirements. Identify the customer / stakeholder requirements, including acceptance criteria, for a system and/or software product or service. [Outcome: 2, 3] ACQ.1.BP3: Review requirements. Analyze and validate the defined requirements against the identified needs. Validate the requirements to reduce risk of misunderstanding by the potential suppliers. [Outcome: 3] ACQ.1.BP4: Develop acquisition strategy. Develop a strategy for the acquisition of the product according to the acquisition needs. [Outcome: 4] NOTE: The strategy may include reference to the life cycle model, schedule, budget and selection criteria. ACQ.1.BP5: Define selection criteria. Establish and agree on supplier selection criteria and the means of evaluation to be used. [Outcome: 4, 5] ACQ.1.BP6 Communicate the need. Communicate the need for acquisition to interested parties through the identified channels. [Purpose; Outcome: 1]
Work Products	
Inputs	Outputs
05-02 Business Goals [Outcome: 1]	08-02 Acquisition plan [Outcome: 4]
	12-01 Request for proposal [Outcome: 4, 5]
	13-19 Review record [Outcome: 3]
	15-01 Analysis report [Outcome: 1, 2]
15-04 Market analysis report [Outcome: 2]	
15-19 Product needs assessment [Outcome: 1, 3, 4]	15-19 Product needs assessment [Outcome: 2, 3]
	17-03 Customer requirements [Outcome: 3]
	17-09 Product requirements [Outcome: 3]
	17-10 Service requirements [Outcome: 3]
	18-01 Acceptance criteria [Outcome: 2, 4]
	18-08 Supplier selection criteria [Outcome: 5]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

ACQ.2 Supplier selection

Process ID	ACQ.2
Process Name	Supplier selection
Process Purpose	The purpose of the Supplier selection process is to choose the organization that is to be responsible for the delivery of the requirements of the project.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Supplier selection process: 1) the supplier selection criteria are established and used to evaluate potential suppliers; 2) the supplier is selected based upon the evaluation of the supplier.s proposals, process capabilities, and other factors; and 3) an agreement is established and negotiated between the customer and the supplier.
Base Practices	ACQ.2.BP1: Evaluate stated or perceived supplier capability. Evaluate stated or perceived supplier capability against the stated requirements, according to the supplier selection criteria. [Outcome: 1] NOTE: See Acquisition preparation process (ACQ.1) for definition of supplier selection criteria. ACQ.2.BP2: Select supplier. Evaluate supplier's proposal against the stated requirements, according to the supplier selection criteria to select supplier. [Outcome: 2] ACQ.2.BP3: Prepare and negotiate agreement. Negotiate a supplier agreement that clearly expresses the customer expectations and the relative responsibilities of the supplier and customer. [Outcome: 3]
Work Products	
Inputs	Outputs
	02-01 Commitment / agreement [Outcome: 3]
	08-02 Acquisition plan [Outcome: 1]
09-04 Supplier selection policy [Outcome: 2]	09-04 Supplier selection policy [Outcome: 1]
12-01 Request for proposal [Outcome: 2]	
12-04 Supplier proposal response [Outcome: 2, 3]	
	13-04 Communication record [Outcome: 3]
	13-05 Contract review record [Outcome: 3]
13-09 Meeting support record [Outcome: 3]	13-09 Meeting support record [Outcome: 3]
	13-19 Review record [Outcome: 2]
	14-05 Preferred suppliers register [Outcome: 2]
	15-01 Analysis report [Outcome: 2]
15-13 Assessment report [Outcome: 2]	15-13 Assessment report [Outcome: 1]
	15-21 Supplier evaluation report [Outcome: 1, 2]
15-24 Audit report [Outcome: 2]	15-24 Audit report [Outcome: 1]
17-09 Product requirements [Outcome: 2]	
17-10 Service requirements [Outcome: 2]	
18-08 Supplier selection criteria [Outcome: 2]	18-08 Supplier selection criteria [Outcome: 1]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

ACQ.3 Contract agreement

Process ID	ACQ.3
Process Name	Contract agreement
Process Purpose	The purpose of Contract agreement process is to negotiate and approve a contract / agreement that clearly and unambiguously specifies the expectations, responsibilities, work products / deliverables and liabilities of both the supplier(s) and the acquirer.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Contract agreement process: 1) a contract or agreement is negotiated, reviewed, approved and awarded to the supplier(s); 2) mechanisms for monitoring the capability and performance of the supplier(s) and for mitigation of identified risks are reviewed and considered for inclusion in the contract conditions; 3) proposers/tenderers are notified of the result of proposal/tender selection.
Base Practices	ACQ.3.BP1: Negotiate the contract / agreement. Negotiate all aspects of the contract /agreement with the supplier. [Outcome: 1] ACQ.3.BP2: Approve contract. The contract is approved by relevant stakeholders. [Outcome: 1] ACQ.3.BP3: Review contract for supplier capability monitoring. Review and consider a mechanism for monitoring the capability and performance of the supplier in the contract conditions. [Outcome: 2] ACQ.3.BP4: Review contract for risk mitigation actions. Review and consider a mechanism for the mitigation of identified risk in the contract conditions. [Outcome: 2] ACQ.3.BP5: Award contract. The contract is awarded to the successful proposer / tenderer. [Outcome: 1] ACQ.3.BP6: Communicate results to tenderers. Notify the results of the proposal / tender selection to proposers / tenders. After contract award, inform all tenderers of the decision. [Outcome: 3]
Work Products	
Inputs	Outputs
	02-00 Contract [Outcome: 1, 2]
	02-01 Commitment / agreement [Outcome: 1, 3]
08-19 Risk management plan [Outcome: 2]	
12-01 Request for proposal [Outcome: 1]	
12-04 Supplier proposal response [Outcome: 1]	
	13-04 Communication record [Outcome: 1, 3]
	13-05 Contract review record [Outcome: 1]
14-08 Tracking system [Outcome: 2]	
15-08 Risk analysis report [Outcome:2]	15-08 Risk analysis report [Outcome: 2]

15-18 Process performance report [Outcome: 2]	
17-09 Product requirements [Outcome: 1]	
17-10 Service requirements [Outcome: 1]	

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

ACQ.4 Supplier monitoring

Process ID	ACQ.4
Process Name	Supplier monitoring
Process Purpose	The purpose of the Supplier monitoring process is to track and assess performance of the supplier against agreed requirements.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Supplier monitoring process: 1) joint activities between the customer and the supplier are performed as needed; 2) information on technical progress is exchanged regularly with the supplier; 3) performance of the supplier is monitored against the agreed requirements; and 4) agreement changes, if needed, are negotiated between the acquirer and the supplier and documented in the agreement.
Base Practices	ACQ.4.BP1: Establish and maintain communications link. Establish and maintain communications link between customer and supplier (i.e. define interfaces, schedule, agenda, messages, documents, meetings, joint review). [Outcome: 1, 2] ACQ.4.BP2: Exchange information on technical progress. Use the communication link to exchange information on technical progress of the supply, including the risks to successful completion. [Outcome: 1, 2] ACQ.4.BP3: Review supplier performance. Review performance aspects of the supplier (technical, quality, cost, and schedule) on a regular basis, against the agreed requirements. [Outcome: 3] ACQ.4.BP4: Monitor the acquisition. Monitor the acquisition against the agreed acquisition documentation, analysing the information from the reviews with the supplier, so that progress can be evaluated to ensure that specified constraints such as cost, schedule, and quality are met. [Outcome: 3] ACQ.4.BP5: Agree on changes. Changes proposed by either party are negotiated and the results are documented in the agreement. [Outcome: 4] NOTE: The handling of changes will be performed by Change request management process (SUP.10).
Work Products	
Inputs	Outputs
02-00 Contract [Outcome: 1]	
02-01 Commitment / agreement [Outcome: 3, 4]	02-01 Commitment / agreement [Outcome: 4] 13-01 Acceptance record [Outcome: 3] 13-04 Communication record [Outcome: 1]
13-09 Meeting support record [Outcome: 1]	13-09 Meeting support record [Outcome: 1]
13-14 Progress status record [Outcome: 2]	13-14 Progress status record [Outcome: 2]
13-16 Change request [Outcome: 4]	

13-17 Customer request [Outcome: 4]	
	13-19 Review record [Outcome: 2]
14-08 Tracking system [Outcome: 3]	
	15-01 Analysis report [Outcome: 3] 15-21 Supplier evaluation report [Outcome: 3]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

ACQ.5 Customer acceptance

Process ID	ACQ.5
Process Name	Customer acceptance
Process Purpose	The purpose of the Customer acceptance process is to approve the supplier's deliverable when all acceptance criteria are satisfied.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Customer acceptance: 1) the delivered software product and/or service are evaluated with regard to the agreement; 2) the customer's acceptance is based on the agreed acceptance criteria; and 3) the software product and/or service is accepted by the customer.
Base Practices	ACQ.5.BP1: Evaluate the delivered product. Carry out the evaluation of the product and/or service using the defined acceptance criteria. [Outcome: 1, 2] ACQ.5.BP2: Compliance with agreement. Resolve any acceptance issues in accordance with the procedures established in the agreement and confirm that delivered product or service complies with the agreement. [Outcome: 2] ACQ.5.BP3: Accept product. Accept the delivered product or service and communicate acceptance to the supplier. [Outcome: 3]
Work Products	
Inputs	Outputs
02-00 Contract [Outcome: 1]	
02-01 Commitment / agreement [Outcome: 1]	
08-01 Acceptance test plan [Outcome: 1, 2]	
08-02 Acquisition plan [Outcome: 1]	
11-00 Product [Outcome: 1, 3]	
	13-01 Acceptance record [Outcome: 3] 13-07 Problem record [Outcome: 1] 15-10 Test incident report [Outcome: 2]
17-03 Customer requirements [Outcome: 2]	
18-01 Acceptance criteria [Outcome: 2]	

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

CAM. Capacity and Availability Management

Process ID	CAM
Process Name	Capacity and Availability Management
Process Purpose	The purpose of Capacity and Availability Management (CAM) is to ensure effective service system performance and ensure that resources are provided and used effectively to support service requirements.
Base Practices	<p>SG 1 Prepare for Capacity and Availability Management: Preparation for capacity and availability management is conducted.</p> <p>SP 1.1 Establish a Capacity and Availability Management Strategy Establish and maintain the strategy for capacity and availability management.</p> <p>SP 1.2 Select Measures and Analytic Techniques Select the measures and analytic techniques to be used in managing the capacity and availability of the service system.</p> <p>SP 1.3 Establish Service System Representations Establish and maintain service system representations to support capacity and availability management.</p> <p>SG 2 Monitor and Analyze Capacity and Availability: Capacity and availability are monitored and analyzed to manage resources and demand.</p> <p>SP 2.1 Monitor and Analyze Capacity Monitor and analyze capacity against thresholds.</p> <p>SP 2.2 Monitor and Analyze Availability Monitor and analyze availability against targets</p> <p>SP 2.3 Report Capacity and Availability Management Data Report capacity and availability management data to relevant stakeholders.</p>

Source:

CMMI-SVC (Fonte: CMMI Product Team. CMMI for Services (CMMI-SVC) - Initial Draft. Carnegie Mellon University / Software Engineering Institute. Pittsburgh: September/2006. 2008)

COBIT

Control Objectives for Information and related Technology

ID	COBIT
Name	Control Objectives for Information and related Technology
Purpose	To research, develop, publicise and promote an authoritative, up-to-date, internationally accepted IT governance control framework for adoption by enterprises and day-to-day use by business managers, IT professionals and assurance professional
Process	<ul style="list-style-type: none"> Plan and Organize Acquire and Implement Deliver and Support Monitor and Evaluate

Process Name	Plan and Organize
Base Practices	
PO1 Define a Strategic IT Plan	
<p>IT strategic planning is required to manage and direct all IT resources in line with the business strategy and priorities. The IT function and business stakeholders are responsible for ensuring that optimal value is realised from project and service portfolios.</p> <p>The strategic plan improves key stakeholders' understanding of IT opportunities and limitations, assesses current performance, identifies capacity and human resource requirements, and clarifies the level of investment required. The business strategy and priorities are to be reflected in portfolios and executed by the IT tactical plan(s), which specifies concise objectives, action plans and tasks that are understood and accepted by both business and IT.</p> <p>PO1.1 IT Value Management Work with the business to ensure that the enterprise portfolio of IT-enabled investments contains programmes that have solid business cases. Recognise that there are mandatory, sustaining and discretionary investments that differ in complexity and degree of freedom in allocating funds. IT processes should provide effective and efficient delivery of the IT components of programmes and early warning of any deviations from plan, including cost, schedule or functionality, that might impact the expected outcomes of the programmes. IT services should be executed against equitable and enforceable service level agreements (SLAs). Accountability for achieving the benefits and controlling the costs should be clearly assigned and monitored. Establish fair, transparent, repeatable and comparable evaluation of business cases, including financial worth, the risk of not delivering a capability and the risk of not realising the expected benefits.</p> <p>PO1.2 Business-IT Alignment Establish processes of bi-directional education and reciprocal involvement in strategic planning to achieve business and IT alignment and integration. Mediate between business and IT imperatives so priorities can be mutually agreed.</p> <p>PO1.3 Assessment of Current Capability and Performance Assess the current capability and performance of solution and service delivery to establish a baseline against which future requirements can be compared. Define performance in terms of IT's contribution to business objectives, functionality, stability, complexity, costs, strengths and weaknesses.</p> <p>PO1.4 IT Strategic Plan Create a strategic plan that defines, in co-operation with relevant stakeholders, how IT goals will contribute to the enterprise's strategic objectives and related costs and risks. It should include how IT will support IT-enabled investment programmes, IT services and IT assets. IT should define how the</p>	

objectives will be met, the measurements to be used and the procedures to obtain formal sign-off from the stakeholders. The IT strategic plan should cover investment/operational budget, funding sources, sourcing strategy, acquisition strategy, and legal and regulatory requirements. The strategic plan should be sufficiently detailed to allow for the definition of tactical IT plans.

PO1.5 IT Tactical Plans

Create a portfolio of tactical IT plans that are derived from the IT strategic plan. The tactical plans should address IT-enabled programme investments, IT services and IT assets. The tactical plans should describe required IT initiatives, resource requirements, and how the use of resources and achievement of benefits will be monitored and managed. The tactical plans should be sufficiently detailed to allow the definition of project plans. Actively manage the set of tactical IT plans and initiatives through analysis of project and service portfolios.

PO1.6 IT Portfolio Management

Actively manage with the business the portfolio of IT-enabled investment programmes required to achieve specific strategic business objectives by identifying, defining, evaluating, prioritising, selecting, initiating, managing and controlling programmes. This should include clarifying desired business outcomes, ensuring that programme objectives support achievement of the outcomes, understanding the full scope of effort required to achieve the outcomes, assigning clear accountability with supporting measures, defining projects within the programme, allocating resources and funding, delegating authority, and commissioning required projects at programme launch.

PO2 Define the Information Architecture

The information systems function creates and regularly updates a business information model and defines the appropriate systems to optimise the use of this information. This encompasses the development of a corporate data dictionary with the organisation's data syntax rules, data classification scheme and security levels. This process improves the quality of management decision making by making sure that reliable and secure information is provided, and it enables rationalising information systems resources to appropriately match business strategies. This IT process is also needed to increase accountability for the integrity and security of data and to enhance the effectiveness and control of sharing information across applications and entities.

PO2.1 Enterprise Information Architecture Model

Establish and maintain an enterprise information model to enable applications development and decision-supporting activities, consistent with IT plans as described in PO1. The model should facilitate the optimal creation, use and sharing of information by the business in a way that maintains integrity and is flexible, functional, cost-effective, timely, secure and resilient to failure.

PO2.2 Enterprise Data Dictionary and Data Syntax Rules

Maintain an enterprise data dictionary that incorporates the organisation's data syntax rules. This dictionary should enable the sharing of data elements amongst applications and systems, promote a common understanding of data amongst IT and business users, and prevent incompatible data elements from being created.

PO2.3 Data Classification Scheme

Establish a classification scheme that applies throughout the enterprise, based on the criticality and sensitivity (e.g., public, confidential, top secret) of enterprise data. This scheme should include details about data ownership; definition of appropriate security levels and protection controls; and a brief description of data retention and destruction requirements, criticality and sensitivity. It should be used as the basis for applying controls such as access controls, archiving or encryption.

PO2.4 Integrity Management

Define and implement procedures to ensure the integrity and consistency of all data stored in electronic form, such as databases, data warehouses and data archives.

PO3 Determine Technological Direction

The information services function determines the technology direction to support the business. This requires the creation of a technological infrastructure plan and an architecture board that sets and

manages clear and realistic expectations of what technology can offer in terms of products, services and delivery mechanisms. The plan is regularly updated and encompasses aspects such as systems architecture, technological direction, acquisition plans, standards, migration strategies and contingency. This enables timely responses to changes in the competitive environment, economies of scale for information systems staffing and investments, as well as improved interoperability of platforms and applications.

PO3.1 Technological Direction Planning

Analyse existing and emerging technologies, and plan which technological direction is appropriate to realise the IT strategy and the business systems architecture. Also identify in the plan which technologies have the potential to create business opportunities. The plan should address systems architecture, technological direction, migration strategies and contingency aspects of infrastructure components.

PO3.2 Technology Infrastructure Plan

Create and maintain a technology infrastructure plan that is in accordance with the IT strategic and tactical plans. The plan should be based on the technological direction and include contingency arrangements and direction for acquisition of technology resources. It should consider changes in the competitive environment, economies of scale for information systems staffing and investments, and improved interoperability of platforms and applications.

PO3.3 Monitor Future Trends and Regulations

Establish a process to monitor the business sector, industry, technology, infrastructure, legal and regulatory environment trends. Incorporate the consequences of these trends into the development of the IT technology infrastructure plan.

PO3.4 Technology Standards

To provide consistent, effective and secure technological solutions enterprisewide, establish a technology forum to provide technology guidelines, advice on infrastructure products and guidance on the selection of technology, and measure compliance with these standards and guidelines. This forum should direct technology standards and practices based on their business relevance, risks and compliance with external requirements.

PO3.5 IT Architecture Board

Establish an IT architecture board to provide architecture guidelines and advice on their application, and to verify compliance. This entity should direct IT architecture design, ensuring that it enables the business strategy and considers regulatory compliance and continuity requirements. This is related/linked to PO2 *Define the information architecture*.

PO4 Define the IT Processes, Organisation and Relationships

An IT organisation is defined by considering requirements for staff, skills, functions, accountability, authority, roles and responsibilities, and supervision. This organisation is embedded into an IT process framework that ensures transparency and control as well as the involvement of senior executives and business management. A strategy committee ensures board oversight of IT, and one or more steering committees in which business and IT participate determine the prioritisation of IT resources in line with business needs. Processes, administrative policies and procedures are in place for all functions, with specific attention to control, quality assurance, risk management, information security, data and systems ownership, and segregation of duties. To ensure timely support of business requirements, IT is to be involved in relevant decision processes.

PO4.1 IT Process Framework

Define an IT process framework to execute the IT strategic plan. This framework should include an IT process structure and relationships (e.g., to manage process gaps and overlaps), ownership, maturity, performance measurement, improvement, compliance, quality targets and plans to achieve them. It should provide integration amongst the processes that are specific to IT, enterprise portfolio management, business processes and business change processes. The IT process framework should be integrated into a quality management system (QMS) and the internal control framework.

PO4.2 IT Strategy Committee

Establish an IT strategy committee at the board level. This committee should ensure that IT governance, as part of enterprise governance, is adequately addressed; advise on strategic direction; and review major investments on behalf of the full board.

PO4.3 IT Steering Committee

Establish an IT steering committee (or equivalent) composed of executive, business and IT management to:

- Determine prioritisation of IT-enabled investment programmes in line with the enterprise's business strategy and priorities
- Track status of projects and resolve resource conflict
- Monitor service levels and service improvements

PO4.4 Organisational Placement of the IT Function

Place the IT function in the overall organisational structure with a business model contingent on the importance of IT within the enterprise, specifically its criticality to business strategy and the level of operational dependence on IT. The reporting line of the CIO should be commensurate with the importance of IT within the enterprise.

PO4.5 IT Organisational Structure

Establish an internal and external IT organisational structure that reflects business needs. In addition, put a process in place for periodically reviewing the IT organisational structure to adjust staffing requirements and sourcing strategies to meet expected business objectives and changing circumstances.

PO4.6 Establishment of Roles and Responsibilities

Establish and communicate roles and responsibilities for IT personnel and end users that delineate between IT personnel and end-user authority, responsibilities and accountability for meeting the organisation's needs.

PO4.7 Responsibility for IT Quality Assurance

Assign responsibility for the performance of the quality assurance (QA) function and provide the QA group with appropriate QA systems, controls and communications expertise. Ensure that the organisational placement and the responsibilities and size of the QA group satisfy the requirements of the organisation.

PO4.8 Responsibility for Risk, Security and Compliance

Embed ownership and responsibility for IT-related risks within the business at an appropriate senior level. Define and assign roles critical for managing IT risks, including the specific responsibility for information security, physical security and compliance.

Establish risk and security management responsibility at the enterprise level to deal with organisationwide issues. Additional security management responsibilities may need to be assigned at a system-specific level to deal with related security issues. Obtain direction from senior management on the appetite for IT risk and approval of any residual IT risks.

PO4.9 Data and System Ownership

Provide the business with procedures and tools, enabling it to address its responsibilities for ownership of data and information systems. Owners should make decisions about classifying information and systems and protecting them in line with this classification.

PO4.10 Supervision

Implement adequate supervisory practices in the IT function to ensure that roles and responsibilities are properly exercised, to assess whether all personnel have sufficient authority and resources to execute their roles and responsibilities, and to generally review KPIs.

PO4.11 Segregation of Duties

Implement a division of roles and responsibilities that reduces the possibility for a single individual to compromise a critical process. Make sure that personnel are performing only authorised duties relevant to their respective jobs and positions.

PO4.12 IT Staffing

Evaluate staffing requirements on a regular basis or upon major changes to the business, operational or IT environments to ensure that the IT function has sufficient resources to adequately and appropriately support the business goals and objectives.

PO4.13 Key IT Personnel

Define and identify key IT personnel (e.g., replacements/backup personnel), and minimise reliance on a single individual performing a critical job function.

PO4.14 Contracted Staff Policies and Procedures

Ensure that consultants and contract personnel who support the IT function know and comply with the organisation's policies for the protection of the organisation's information assets such that they meet agreed-upon contractual requirements.

PO4.15 Relationships

Establish and maintain an optimal co-ordination, communication and liaison structure between the IT function and various other interests inside and outside the IT function, such as the board, executives, business units, individual users, suppliers, security officers, risk managers, the corporate compliance group, outsourcers and offsite management.

POS Manage the IT Investment

A framework is established and maintained to manage IT-enabled investment programmes and that encompasses cost, benefits, prioritisation within budget, a formal budgeting process and management against the budget. Stakeholders are consulted to identify and control the total costs and benefits within the context of the IT strategic and tactical plans, and initiate corrective action where needed. The process fosters partnership between IT and business stakeholders; enables the effective and efficient use of IT resources; and provides transparency and accountability into the total cost of ownership (TCO), the realisation of business benefits and the ROI of IT-enabled investments.

POS.1 Financial Management Framework

Establish and maintain a financial framework to manage the investment and cost of IT assets and services through portfolios of IT-enabled investments, business cases and IT budgets.

POS.2 Prioritisation Within IT Budget

Implement a decision-making process to prioritise the allocation of IT resources for operations, projects and maintenance to maximise IT's contribution to optimising the return on the enterprise's portfolio of IT-enabled investment programmes and other IT services and assets.

POS.3 IT Budgeting

Establish and implement practices to prepare a budget reflecting the priorities established by the enterprise's portfolio of IT-enabled investment programmes, and including the ongoing costs of operating and maintaining the current infrastructure. The practices should support development of an overall IT budget as well as development of budgets for individual programmes, with specific emphasis on the IT components of those programmes. The practices should allow for ongoing review, refinement and approval of the overall budget and the budgets for individual programmes.

POS.4 Cost Management

Implement a cost management process comparing actual costs to budgets. Costs should be monitored and reported. Where there are deviations, these should be identified in a timely manner and the impact of those deviations on programmes should be assessed.

Together with the business sponsor of those programmes, appropriate remedial action should be taken and, if necessary, the programme business case should be updated.

POS.5 Benefit Management

Implement a process to monitor the benefits from providing and maintaining appropriate IT capabilities. IT's contribution to the business, either as a component of IT-enabled investment programmes or as part of regular operational support, should be identified and documented in a business case, agreed to, monitored and reported. Reports should be reviewed and, where there are opportunities to improve IT's contribution, appropriate actions should be defined and taken. Where

changes in IT's contribution impact the programme, or where changes to other related projects impact the programme, the programme business case should be updated.

PO6 Communicate Management Aims and Direction

Management develops an enterprise IT control framework and defines and communicates policies. An ongoing communication programme is implemented to articulate the mission, service objectives, policies and procedures, etc., approved and supported by management. The communication supports achievement of IT objectives and ensures awareness and understanding of business and IT risks, objectives and direction. The process ensures compliance with relevant laws and regulations.

PO6.1 IT Policy and Control Environment

Define the elements of a control environment for IT, aligned with the enterprise's management philosophy and operating style. These elements should include expectations/requirements regarding delivery of value from IT investments, appetite for risk, integrity, ethical values, staff competence, accountability and responsibility. The control environment should be based on a culture that supports value delivery whilst managing significant risks, encourages cross-divisional co-operation and teamwork, promotes compliance and continuous process improvement, and handles process deviations (including failure) well.

PO6.2 Enterprise IT Risk and Control Framework

Develop and maintain a framework that defines the enterprise's overall approach to IT risk and control and that aligns with the IT policy and control environment and the enterprise risk and control framework.

PO6.3 IT Policies Management

Develop and maintain a set of policies to support IT strategy. These policies should include policy intent; roles and responsibilities; exception process; compliance approach; and references to procedures, standards and guidelines. Their relevance should be confirmed and approved regularly.

PO6.4 Policy, Standard and Procedures Rollout

Roll out and enforce IT policies to all relevant staff, so they are built into and are an integral part of enterprise operations.

PO6.5 Communication of IT Objectives and Direction

Communicate awareness and understanding of business and IT objectives and direction to appropriate stakeholders and users throughout the enterprise.

PO7 Manage IT Human Resources

A competent workforce is acquired and maintained for the creation and delivery of IT services to the business. This is achieved by following defined and agreed-upon practices supporting recruiting, training, evaluating performance, promoting and terminating. This process is critical, as people are important assets, and governance and the internal control environment are heavily dependent on the motivation and competence of personnel.

PO7.1 Personnel Recruitment and Retention

Maintain IT personnel recruitment processes in line with the overall organisation's personnel policies and procedures (e.g., hiring, positive work environment, orienting). Implement processes to ensure that the organisation has an appropriately deployed IT workforce with the skills necessary to achieve organisational goals.

PO7.2 Personnel Competencies

Regularly verify that personnel have the competencies to fulfil their roles on the basis of their education, training and/or experience.

Define core IT competency requirements and verify that they are being maintained, using qualification and certification

programmes where appropriate.

PO7.3 Staffing of Roles

Define, monitor and supervise roles, responsibilities and compensation frameworks for personnel,

including the requirement to adhere to management policies and procedures, the code of ethics, and professional practices. The level of supervision should be in line with the sensitivity of the position and extent of responsibilities assigned.

PO7.4 Personnel Training

Provide IT employees with appropriate orientation when hired and ongoing training to maintain their knowledge, skills, abilities, internal controls and security awareness at the level required to achieve organisational goals.

PO7.5 Dependence Upon Individuals

Minimise the exposure to critical dependency on key individuals through knowledge capture (documentation), knowledge sharing, succession planning and staff backup.

PO7.6 Personnel Clearance Procedures

Include background checks in the IT recruitment process. The extent and frequency of periodic reviews of these checks should depend on the sensitivity and/or criticality of the function and should be applied for employees, contractors and vendors.

PO7.7 Employee Job Performance Evaluation

Require a timely evaluation to be performed on a regular basis against individual objectives derived from the organisation's goals, established standards and specific job responsibilities. Employees should receive coaching on performance and conduct whenever appropriate.

PO7.8 Job Change and Termination

Take expedient actions regarding job changes, especially job terminations. Knowledge transfer should be arranged, responsibilities reassigned and access rights removed such that risks are minimised and continuity of the function is guaranteed.

PO8 Manage Quality

A QMS is developed and maintained that includes proven development and acquisition processes and standards. This is enabled by planning, implementing and maintaining the QMS by providing clear quality requirements, procedures and policies. Quality requirements are stated and communicated in quantifiable and achievable indicators. Continuous improvement is achieved by ongoing monitoring, analysis and acting upon deviations, and communicating results to stakeholders. Quality management is essential to ensure that IT is delivering value to the business, continuous improvement and transparency for stakeholders.

PO8.1 Quality Management System

Establish and maintain a QMS that provides a standard, formal and continuous approach regarding quality management that is aligned with business requirements. The QMS should identify quality requirements and criteria; key IT processes and their sequence and interaction; and the policies, criteria and methods for defining, detecting, correcting and preventing non-conformity. The QMS should define the organisational structure for quality management, covering the roles, tasks and responsibilities. All key areas should develop their quality plans in line with criteria and policies and record quality data. Monitor and measure the effectiveness and acceptance of the QMS, and improve it when needed

PO8.2 IT Standards and Quality Practices

Identify and maintain standards, procedures and practices for key IT processes to guide the organisation in meeting the intent of the QMS. Use industry good practices for reference when improving and tailoring the organisation's quality practices.

PO8.3 Development and Acquisition Standards

Adopt and maintain standards for all development and acquisition that follow the life cycle of the ultimate deliverable, and include sign-off at key milestones based on agreed-upon sign-off criteria. Consider software coding standards; naming conventions; file formats; schema and data dictionary design standards; user interface standards; interoperability; system performance efficiency; scalability; standards for development and testing; validation against requirements; test plans; and unit, regression and integration testing.

PO8.4 Customer Focus

Focus quality management on customers by determining their requirements and aligning them to the IT standards and practices. Define roles and responsibilities concerning conflict resolution between the user/customer and the IT organisation.

PO8.5 Continuous Improvement

Maintain and regularly communicate an overall quality plan that promotes continuous improvement.

PO8.6 Quality Measurement, Monitoring and Review

Define, plan and implement measurements to monitor continuing compliance to the QMS, as well as the value the QMS provides. Measurement, monitoring and recording of information should be used by the process owner to take appropriate corrective and preventive actions.

PO9 Assess and Manage IT Risks

A risk management framework is created and maintained. The framework documents a common and agreed-upon level of IT risks, mitigation strategies and residual risks. Any potential impact on the goals of the organisation caused by an unplanned event is identified, analysed and assessed. Risk mitigation strategies are adopted to minimise residual risk to an accepted level. The result of the assessment is understandable to the stakeholders and expressed in financial terms, to enable stakeholders to align risk to an acceptable level of tolerance.

PO9.1 IT Risk Management Framework

Establish an IT risk management framework that is aligned to the organisation's (enterprise's) risk management framework.

PO9.2 Establishment of Risk Context

Establish the context in which the risk assessment framework is applied to ensure appropriate outcomes. This should include determining the internal and external context of each risk assessment, the goal of the assessment, and the criteria against which risks are evaluated.

PO9.3 Event Identification

Identify events (an important realistic threat that exploits a significant applicable vulnerability) with a potential negative impact on the goals or operations of the enterprise, including business, regulatory, legal, technology, trading partner, human resources and operational aspects. Determine the nature of the impact and maintain this information. Record and maintain relevant risks in a risk registry.

PO9.4 Risk Assessment

Assess on a recurrent basis the likelihood and impact of all identified risks, using qualitative and quantitative methods. The likelihood and impact associated with inherent and residual risk should be determined individually, by category and on a portfolio basis.

PO9.5 Risk Response

Develop and maintain a risk response process designed to ensure that cost-effective controls mitigate exposure to risks on a continuing basis. The risk response process should identify risk strategies such as avoidance, reduction, sharing or acceptance; determine associated responsibilities; and consider risk tolerance levels.

PO9.6 Maintenance and Monitoring of a Risk Action Plan

Prioritise and plan the control activities at all levels to implement the risk responses identified as necessary, including identification of costs, benefits and responsibility for execution. Obtain approval for recommended actions and acceptance of any residual risks, and ensure that committed actions are owned by the affected process owner(s). Monitor execution of the plans, and report on any deviations to senior management.

PO10 Manage Projects

A programme and project management framework for the management of all IT projects is established. The framework ensures the correct prioritisation and co-ordination of all projects. The framework includes a master plan, assignment of resources, definition of deliverables, approval by users, a phased approach to delivery, QA, a formal test plan, and testing and post-implementation review after installation to ensure

project risk management and value delivery to the business. This approach reduces the risk of unexpected costs and project cancellations, improves communications to and involvement of business and end users, ensures the value and quality of project deliverables, and maximises their contribution to IT-enabled investment programmes.

PO10.1 Programme Management Framework

Maintain the programme of projects, related to the portfolio of IT-enabled investment programmes, by identifying, defining, evaluating, prioritising, selecting, initiating, managing and controlling projects. Ensure that the projects support the programme's objectives. Co-ordinate the activities and interdependencies of multiple projects, manage the contribution of all the projects within the programme to expected outcomes, and resolve resource requirements and conflicts.

PO10.2 Project Management Framework

Establish and maintain a project management framework that defines the scope and boundaries of managing projects, as well as the method to be adopted and applied to each project undertaken. The framework and supporting method should be integrated with the programme management processes.

PO10.3 Project Management Approach

Establish a project management approach commensurate with the size, complexity and regulatory requirements of each project. The project governance structure can include the roles, responsibilities and accountabilities of the programme sponsor, project sponsors, steering committee, project office and project manager, and the mechanisms through which they can meet those responsibilities (such as reporting and stage reviews). Make sure all IT projects have sponsors with sufficient authority to own the execution of the project within the overall strategic programme.

PO10.4 Stakeholder Commitment

Obtain commitment and participation from the affected stakeholders in the definition and execution of the project within the context of the overall IT-enabled investment programme.

PO10.5 Project Scope Statement

Define and document the nature and scope of the project to confirm and develop amongst stakeholders a common understanding of project scope and how it relates to other projects within the overall IT-enabled investment programme. The definition should be formally approved by the programme and project sponsors before project initiation.

PO10.6 Project Phase Initiation

Approve the initiation of each major project phase and communicate it to all stakeholders. Base the approval of the initial phase on programme governance decisions. Approval of subsequent phases should be based on review and acceptance of the deliverables of the previous phase, and approval of an updated business case at the next major review of the programme. In the event of overlapping project phases, an approval point should be established by programme and project sponsors to authorise project progression.

PO10.7 Integrated Project Plan

Establish a formal, approved integrated project plan (covering business and information systems resources) to guide project execution and control throughout the life of the project. The activities and interdependencies of multiple projects within a programme should be understood and documented. The project plan should be maintained throughout the life of the project. The project plan, and changes to it, should be approved in line with the programme and project governance framework.

PO10.8 Project Resources

Define the responsibilities, relationships, authorities and performance criteria of project team members, and specify the basis for acquiring and assigning competent staff members and/or contractors to the project. The procurement of products and services required for each project should be planned and managed to achieve project objectives using the organisation's procurement practices.

PO10.9 Project Risk Management

Eliminate or minimise specific risks associated with individual projects through a systematic process of planning, identifying, analysing, responding to, monitoring and controlling the areas or events that have the potential to cause unwanted change. Risks faced by the project management process and the project deliverable should be established and centrally recorded.

PO10.10 Project Quality Plan
Prepare a quality management plan that describes the project quality system and how it will be implemented. The plan should be formally reviewed and agreed to by all parties concerned and then incorporated into the integrated project plan.

PO10.11 Project Change Control
Establish a change control system for each project, so all changes to the project baseline (e.g., cost, schedule, scope, quality) are appropriately reviewed, approved and incorporated into the integrated project plan in line with the programme and project governance framework.

PO10.12 Project Planning of Assurance Methods
Identify assurance tasks required to support the accreditation of new or modified systems during project planning, and include them in the integrated project plan. The tasks should provide assurance that internal controls and security features meet the defined requirements.

PO10.13 Project Performance Measurement, Reporting and Monitoring
Measure project performance against key project performance scope, schedule, quality, cost and risk criteria. Identify any deviations from the plan. Assess the impact of deviations on the project and overall programme, and report results to key stakeholders. Recommend, implement and monitor remedial action, when required, in line with the programme and project governance framework.

PO10.14 Project Closure
Require that, at the end of each project, the project stakeholders ascertain whether the project delivered the planned results and benefits. Identify and communicate any outstanding activities required to achieve the planned results of the project and the benefits of the programme, and identify and document lessons learned for use on future projects and programmes.

Process Name	Acquire and Implement
Base Practices	
AI1 Identify Automated Solutions	
The need for a new application or function requires analysis before acquisition or creation to ensure that business requirements are satisfied in an effective and efficient approach. This process covers the definition of the needs, consideration of alternative sources, review of technological and economic feasibility, execution of a risk analysis and cost-benefit analysis, and conclusion of a final decision to 'make' or 'buy'. All these steps enable organisations to minimise the cost to acquire and implement solutions whilst ensuring that they enable the business to achieve its objectives.	
AI1.1 Definition and Maintenance of Business Functional and Technical Requirements	
Identify, prioritise, specify and agree on business functional and technical requirements covering the full scope of all initiatives required to achieve the expected outcomes of the IT-enabled investment programme.	
AI1.2 Risk Analysis Report	
Identify, document and analyse risks associated with the business requirements and solution design as part of the organisation's process for the development of requirements.	
AI1.3 Feasibility Study and Formulation of Alternative Courses of Action	
Develop a feasibility study that examines the possibility of implementing the requirements. Business management, supported by the IT function, should assess the feasibility and alternative courses of action and make a recommendation to the business sponsor.	
AI1.4 Requirements and Feasibility Decision and Approval	
Verify that the process requires the business sponsor to approve and sign off on business functional	

and technical requirements and feasibility study reports at predetermined key stages. The business sponsor should make the final decision with respect to the choice of solution and acquisition approach.

AI2 Acquire and Maintain Application Software
Applications are made available in line with business requirements. This process covers the design of the applications, the proper inclusion of application controls and security requirements, and the development and configuration in line with standards. This allows organisations to properly support business operations with the correct automated applications.

AI2.1 High-level Design
Translate business requirements into a high-level design specification for software acquisition, taking into account the organisation's technological direction and information architecture. Have the design specifications approved by management to ensure that the high-level design responds to the requirements. Reassess when significant technical or logical discrepancies occur during development or maintenance.

AI2.2 Detailed Design
Prepare detailed design and technical software application requirements. Define the criteria for acceptance of the requirements. Have the requirements approved to ensure that they correspond to the high-level design. Perform reassessment when significant technical or logical discrepancies occur during development or maintenance.

AI2.3 Application Control and Auditability
Implement business controls, where appropriate, into automated application controls such that processing is accurate, complete, timely, authorised and auditable.

AI2.4 Application Security and Availability
Address application security and availability requirements in response to identified risks and in line with the organisation's data classification, information architecture, information security architecture and risk tolerance.

AI2.5 Configuration and Implementation of Acquired Application Software
Configure and implement acquired application software to meet business objectives.

AI2.6 Major Upgrades to Existing Systems
In the event of major changes to existing systems that result in significant change in current designs and/or functionality, follow a similar development process as that used for the development of new systems.

AI2.7 Development of Application Software
Ensure that automated functionality is developed in accordance with design specifications, development and documentation standards, QA requirements, and approval standards. Ensure that all legal and contractual aspects are identified and addressed for application software developed by third parties.

AI2.8 Software Quality Assurance
Develop, resource and execute a software QA plan to obtain the quality specified in the requirements definition and the organisation's quality policies and procedures.

AI2.9 Applications Requirements Management
Track the status of individual requirements (including all rejected requirements) during the design, development and implementation, and approve changes to requirements through an established change management process.

AI2.10 Application Software Maintenance
Develop a strategy and plan for the maintenance of software applications.

AI3 Acquire and Maintain Technology Infrastructure
Organisations have processes for the acquisition, implementation and upgrade of the technology infrastructure. This requires a planned approach to acquisition, maintenance and protection of infrastructure in line with agreed-upon technology strategies and the provision of development and test environments. This ensures that there is ongoing technological support for business applications.

AI3.1 Technological Infrastructure Acquisition Plan

Produce a plan for the acquisition, implementation and maintenance of the technological infrastructure that meets established business functional and technical requirements and is in accord with the organisation's technology direction.

A13.2 Infrastructure Resource Protection and Availability

Implement internal control, security and auditability measures during configuration, integration and maintenance of hardware and infrastructural software to protect resources and ensure availability and integrity. Responsibilities for using sensitive infrastructure components should be clearly defined and understood by those who develop and integrate infrastructure components. Their use should be monitored and evaluated.

A13.3 Infrastructure Maintenance

Develop a strategy and plan for infrastructure maintenance, and ensure that changes are controlled in line with the organisation's change management procedure. Include periodic reviews against business needs, patch management, upgrade strategies, risks, vulnerabilities assessment and security requirements.

A13.4 Feasibility Test Environment

Establish development and test environments to support effective and efficient feasibility and integration testing of infrastructure components.

A14 Enable Operation and Use

Knowledge about new systems is made available. This process requires the production of documentation and manuals for users and IT, and provides training to ensure the proper use and operation of applications and infrastructure.

A14.1 Planning for Operational Solutions

Develop a plan to identify and document all technical, operational and usage aspects such that all those who will operate, use and maintain the automated solutions can exercise their responsibility.

A14.2 Knowledge Transfer to Business Management

Transfer knowledge to business management to allow those individuals to take ownership of the system and data, and exercise responsibility for service delivery and quality, internal control, and application administration.

A14.3 Knowledge Transfer to End Users

Transfer knowledge and skills to allow end users to effectively and efficiently use the system in support of business processes.

A14.4 Knowledge Transfer to Operations and Support Staff

Transfer knowledge and skills to enable operations and technical support staff to effectively and efficiently deliver, support and maintain the system and associated infrastructure.

A15 Procure IT Resources

IT resources, including people, hardware, software and services, need to be procured. This requires the definition and enforcement of procurement procedures, the selection of vendors, the setup of contractual arrangements, and the acquisition itself. Doing so ensures that the organisation has all required IT resources in a timely and cost-effective manner.

A15.1 Procurement Control

Develop and follow a set of procedures and standards that is consistent with the business organisation's overall procurement process and acquisition strategy to acquire IT-related infrastructure, facilities, hardware, software and services needed by the business.

A15.2 Supplier Contract Management

Set up a procedure for establishing, modifying and terminating contracts for all suppliers. The procedure should cover, at a minimum, legal, financial, organisational, documentary, performance, security, intellectual property, and termination responsibilities and liabilities (including penalty clauses). All contracts and contract changes should be reviewed by legal advisors.

A15.3 Supplier Selection

Select suppliers according to a fair and formal practice to ensure a viable best fit based on specified requirements. Requirements should be optimised with input from potential suppliers.

A15.4 IT Resources Acquisition

Protect and enforce the organisation's interests in all acquisition contractual agreements, including the rights and obligations of all parties in the contractual terms for the acquisition of software, development resources, infrastructure and services.

A16 Manage Changes

All changes, including emergency maintenance and patches, relating to infrastructure and applications within the production environment are formally managed in a controlled manner. Changes (including those to procedures, processes, system and service parameters) are logged, assessed and authorised prior to implementation and reviewed against planned outcomes following implementation. This assures mitigation of the risks of negatively impacting the stability or integrity of the production environment.

A16.1 Change Standards and Procedures

Set up formal change management procedures to handle in a standardised manner all requests (including maintenance and patches) for changes to applications, procedures, processes, system and service parameters, and the underlying platforms.

A16.2 Impact Assessment, Prioritisation and Authorisation

Assess all requests for change in a structured way to determine the impact on the operational system and its functionality. Ensure that changes are categorised, prioritised and authorised.

A16.3 Emergency Changes

Establish a process for defining, raising, testing, documenting, assessing and authorising emergency changes that do not follow the established change process.

A16.4 Change Status Tracking and Reporting

Establish a tracking and reporting system to document rejected changes, communicate the status of approved and in-process changes, and complete changes. Make certain that approved changes are implemented as planned.

A16.5 Change Closure and Documentation

Whenever changes are implemented, update the associated system and user documentation and procedures accordingly.

A17 Install and Accredit Solutions and Changes

New systems need to be made operational once development is complete. This requires proper testing in a dedicated environment with relevant test data, definition of rollout and migration instructions, release planning and actual promotion to production, and a post-implementation review. This assures that operational systems are in line with the agreed-upon expectations and outcomes.

A17.1 Training

Train the staff members of the affected user departments and the operations group of the IT function in accordance with the defined training and implementation plan and associated materials, as part of every information systems development, implementation or modification project.

A17.2 Test Plan

Establish a test plan based on organisationwide standards that defines roles, responsibilities, and entry and exit criteria. Ensure that the plan is approved by relevant parties.

A17.3 Implementation Plan

Establish an implementation and fallback/backout plan. Obtain approval from relevant parties.

A17.4 Test Environment

Define and establish a secure test environment representative of the planned operations environment relative to security, internal controls, operational practices, data quality and privacy requirements, and workloads.

A17.5 System and Data Conversion

Plan data conversion and infrastructure migration as part of the organisation's development methods, including audit trails, rollbacks and fallbacks.

A17.6 Testing of Changes

Test changes independently in accordance with the defined test plan prior to migration to the operational environment. Ensure that the plan considers security and performance.

A17.7 Final Acceptance Test

Ensure that business process owners and IT stakeholders evaluate the outcome of the testing process as determined by the test plan. Remediate significant errors identified in the testing process, having completed the suite of tests identified in the test plan and any necessary regression tests. Following evaluation, approve promotion to production.

A17.8 Promotion to Production
Following testing, control the handover of the changed system to operations, keeping it in line with the implementation plan. Obtain approval of the key stakeholders, such as users, system owner and operational management. Where appropriate, run the system in parallel with the old system for a while, and compare behaviour and results.

A17.9 Post-implementation Review
Establish procedures in line with the organisational change management standards to require a post-implementation review as set out in the implementation plan.

Process Name	Deliver and Support
Base Practices	
DS1 Define and Manage Service Levels	
Effective communication between IT management and business customers regarding services required is enabled by a documented definition of and agreement on IT services and service levels. This process also includes monitoring and timely reporting to stakeholders on the accomplishment of service levels. This process enables alignment between IT services and the related business requirements.	
DS1.1 Service Level Management Framework	
Define a framework that provides a formalised service level management process between the customer and service provider. The framework should maintain continuous alignment with business requirements and priorities and facilitate common understanding between the customer and provider(s). The framework should include processes for creating service requirements, service definitions, SLAs, OLAs and funding sources. These attributes should be organised in a service catalogue. The framework should define the organisational structure for service level management, covering the roles, tasks and responsibilities of internal and external service providers and customers.	
DS1.2 Definition of Services	
Base definitions of IT services on service characteristics and business requirements. Ensure that they are organised and stored centrally via the implementation of a service catalogue portfolio approach.	
DS1.3 Service Level Agreements	
Define and agree to SLAs for all critical IT services based on customer requirements and IT capabilities. This should cover customer commitments; service support requirements; quantitative and qualitative metrics for measuring the service signed off on by the stakeholders; funding and commercial arrangements, if applicable; and roles and responsibilities, including oversight of the SLA. Consider items such as availability, reliability, performance, capacity for growth, levels of support, continuity planning, security and demand constraints.	
DS1.4 Operating Level Agreements	
Define OLAs that explain how the services will be technically delivered to support the SLA(s) in an optimal manner. The OLAs should specify the technical processes in terms meaningful to the provider and may support several SLAs.	
DS1.5 Monitoring and Reporting of Service Level Achievements	
Continuously monitor specified service level performance criteria. Reports on achievement of service levels should be provided in a format that is meaningful to the stakeholders. The monitoring statistics should be analysed and acted upon to identify negative and positive trends for individual services as well as for services overall.	
DS1.6 Review of Service Level Agreements and Contracts	

Regularly review SLAs and underpinning contracts (UCs) with internal and external service providers to ensure that they are effective and up to date and that changes in requirements have been taken into account.

DS2 Manage Third-party Services
The need to assure that services provided by third parties (suppliers, vendors and partners) meet business requirements requires an effective third-party management process. This process is accomplished by clearly defining the roles, responsibilities and expectations in third-party agreements as well as reviewing and monitoring such agreements for effectiveness and compliance. Effective management of third-party services minimises the business risk associated with non-performing suppliers.

DS2.1 Identification of All Supplier Relationships
Identify all supplier services, and categorise them according to supplier type, significance and criticality. Maintain formal documentation of technical and organisational relationships covering the roles and responsibilities, goals, expected deliverables, and credentials of representatives of these suppliers.

DS2.2 Supplier Relationship Management
Formalise the supplier relationship management process for each supplier. The relationship owners should liaise on customer and supplier issues and ensure the quality of the relationship based on trust and transparency (e.g., through SLAs).

DS2.3 Supplier Risk Management
Identify and mitigate risks relating to suppliers' ability to continue effective service delivery in a secure and efficient manner on a continual basis. Ensure that contracts conform to universal business standards in accordance with legal and regulatory requirements. Risk management should further consider non-disclosure agreements (NDAs), escrow contracts, continued supplier viability, conformance with security requirements, alternative suppliers, penalties and rewards, etc.

DS2.4 Supplier Performance Monitoring
Establish a process to monitor service delivery to ensure that the supplier is meeting current business requirements and continuing to adhere to the contract agreements and SLAs, and that performance is competitive with alternative suppliers and market conditions.

DS3 Manage Performance and Capacity
The need to manage performance and capacity of IT resources requires a process to periodically review current performance and capacity of IT resources. This process includes forecasting future needs based on workload, storage and contingency requirements. This process provides assurance that information resources supporting business requirements are continually available.

DS3.1 Performance and Capacity Planning
Establish a planning process for the review of performance and capacity of IT resources to ensure that cost-justifiable capacity and performance are available to process the agreed-upon workloads as determined by the SLAs. Capacity and performance plans should leverage appropriate modelling techniques to produce a model of the current and forecasted performance, capacity and throughput of the IT resources.

DS3.2 Current Performance and Capacity
Assess current performance and capacity of IT resources to determine if sufficient capacity and performance exist to deliver against agreed-upon service levels.

DS3.3 Future Performance and Capacity
Conduct performance and capacity forecasting of IT resources at regular intervals to minimise the risk of service disruptions due to insufficient capacity or performance degradation, and identify excess capacity for possible redeployment. Identify workload trends and determine forecasts to be input to performance and capacity plans.

DS3.4 IT Resources Availability
Provide the required capacity and performance, taking into account aspects such as normal workloads, contingencies, storage requirements and IT resource life cycles. Provisions such as prioritising tasks, fault-tolerance mechanisms and resource allocation practices should be made. Management should ensure that contingency plans properly address availability, capacity and

performance of individual IT resources.

DS3.5 Monitoring and Reporting

Continuously monitor the performance and capacity of IT resources. Data gathered should serve two purposes:

- To maintain and tune current performance within IT and address such issues as resilience, contingency, current and projected workloads, storage plans, and resource acquisition
- To report delivered service availability to the business, as required by the SLAs

DS4 Ensure Continuous Service

The need for providing continuous IT services requires developing, maintaining and testing IT continuity plans, utilising offsite backup storage and providing periodic continuity plan training. An effective continuous service process minimises the probability and impact of a major IT service interruption on key business functions and processes.

DS4.1 IT Continuity Framework

Develop a framework for IT continuity to support enterprisewide business continuity management using a consistent process. The objective of the framework should be to assist in determining the required resilience of the infrastructure and to drive the development of disaster recovery and IT contingency plans. The framework should address the organisational structure for continuity management, covering the roles, tasks and responsibilities of internal and external service providers, their management and their customers, and the planning processes that create the rules and structures to document, test and execute the disaster recovery and IT contingency plans. The plan should also address items such as the identification of critical resources, noting key dependencies, the monitoring and reporting of the availability of critical resources, alternative processing, and the principles of backup and recovery.

DS4.2 IT Continuity Plans

Develop IT continuity plans based on the framework and designed to reduce the impact of a major disruption on key business functions and processes. The plans should be based on risk understanding of potential business impacts and address requirements for resilience, alternative processing and recovery capability of all critical IT services. They should also cover usage guidelines, roles and responsibilities, procedures, communication processes, and the testing approach.

DS4.3 Critical IT Resources

Focus attention on items specified as most critical in the IT continuity plan to build in resilience and establish priorities in recovery situations. Avoid the distraction of recovering less-critical items and ensure response and recovery in line with prioritised business needs, while ensuring that costs are kept at an acceptable level and complying with regulatory and contractual requirements.

Consider resilience, response and recovery requirements for different tiers, e.g., one to four hours, four to 24 hours, more than 24 hours and critical business operational periods.

DS4.4 Maintenance of the IT Continuity Plan

Encourage IT management to define and execute change control procedures to ensure that the IT continuity plan is kept up to date and continually reflects actual business requirements. Communicate changes in procedures and responsibilities clearly and in a timely manner.

DS4.5 Testing of the IT Continuity Plan

Test the IT continuity plan on a regular basis to ensure that IT systems can be effectively recovered, shortcomings are addressed and the plan remains relevant. This requires careful preparation, documentation, reporting of test results and, according to the results, implementation of an action plan. Consider the extent of testing recovery of single applications to integrated testing scenarios to end-to-end testing and integrated vendor testing.

DS4.6 IT Continuity Plan Training

Provide all concerned parties with regular training sessions regarding the procedures and their roles and responsibilities in case of an incident or disaster. Verify and enhance training according to the results of the contingency tests.

DS4.7 Distribution of the IT Continuity Plan

Determine that a defined and managed distribution strategy exists to ensure that plans are properly and securely distributed and available to appropriately authorised interested parties when and where needed. Attention should be paid to making the plans accessible under all disaster scenarios.

DS4.8 IT Services Recovery and Resumption

Plan the actions to be taken for the period when IT is recovering and resuming services. This may include activation of backup sites, initiation of alternative processing, customer and stakeholder communication, and resumption procedures. Ensure that the business understands IT recovery times and the necessary technology investments to support business recovery and resumption needs.

DS4.9 Offsite Backup Storage

Store offsite all critical backup media, documentation and other IT resources necessary for IT recovery and business continuity plans. Determine the content of backup storage in collaboration between business process owners and IT personnel. Management of the offsite storage facility should respond to the data classification policy and the enterprise's media storage practices. IT management should ensure that offsite arrangements are periodically assessed, at least annually, for content, environmental protection and security. Ensure compatibility of hardware and software to restore archived data, and periodically test and refresh archived data.

DS4.10 Post-resumption Review

Determine whether IT management has established procedures for assessing the adequacy of the plan in regard to the successful resumption of the IT function after a disaster, and update the plan accordingly

DSS Ensure Systems Security

The need to maintain the integrity of information and protect IT assets requires a security management process. This process includes establishing and maintaining IT security roles and responsibilities, policies, standards, and procedures. Security management also includes performing security monitoring and periodic testing and implementing corrective actions for identified security weaknesses or incidents. Effective security management protects all IT assets to minimise the business impact of security vulnerabilities and incidents.

DSS.1 Management of IT Security

Manage IT security at the highest appropriate organisational level, so the management of security actions is in line with business requirements.

DSS.2 IT Security Plan

Translate business, risk and compliance requirements into an overall IT security plan, taking into consideration the IT infrastructure and the security culture. Ensure that the plan is implemented in security policies and procedures together with appropriate investments in services, personnel, software and hardware. Communicate security policies and procedures to stakeholders and users.

DSS.3 Identity Management

Ensure that all users (internal, external and temporary) and their activity on IT systems (business application, IT environment, system operations, development and maintenance) are uniquely identifiable. Enable user identities via authentication mechanisms. Confirm that user access rights to systems and data are in line with defined and documented business needs and that job requirements are attached to user identities. Ensure that user access rights are requested by user management, approved by system owners and implemented by the security-responsible person. Maintain user identities and access rights in a central repository.

Deploy cost-effective technical and procedural measures, and keep them current to establish user identification, implement authentication and enforce access rights.

DSS.4 User Account Management

Address requesting, establishing, issuing, suspending, modifying and closing user accounts and related user privileges with a set of user account management procedures. Include an approval procedure outlining the data or system owner granting the access privileges. These procedures should apply for all users, including administrators (privileged users) and internal and external users, for normal and emergency cases. Rights and obligations relative to access to enterprise systems and information should be contractually arranged for all types of users. Perform regular management review of all

accounts and related privileges.

D55.5 Security Testing, Surveillance and Monitoring

Test and monitor the IT security implementation in a proactive way. IT security should be reaccredited in a timely manner to ensure that the approved enterprise's information security baseline is maintained. A logging and monitoring function will enable the early prevention and/or detection and subsequent timely reporting of unusual and/or abnormal activities that may need to be addressed.

D55.6 Security Incident Definition

Clearly define and communicate the characteristics of potential security incidents so they can be properly classified and treated by the incident and problem management process.

D55.7 Protection of Security Technology

Make security-related technology resistant to tampering, and do not disclose security documentation unnecessarily.

D55.8 Cryptographic Key Management

Determine that policies and procedures are in place to organise the generation, change, revocation, destruction, distribution, certification, storage, entry, use and archiving of cryptographic keys to ensure the protection of keys against modification and unauthorised disclosure.

D55.9 Malicious Software Prevention, Detection and Correction

Put preventive, detective and corrective measures in place (especially up-to-date security patches and virus control) across the organisation to protect information systems and technology from malware (e.g., viruses, worms, spyware, spam).

D55.10 Network Security

Use security techniques and related management procedures (e.g., firewalls, security appliances, network segmentation, intrusion detection) to authorise access and control information flows from and to networks.

D55.11 Exchange of Sensitive Data

Exchange sensitive transaction data only over a trusted path or medium with controls to provide authenticity of content, proof of submission, proof of receipt and non-repudiation of origin.

D56 Identify and Allocate Costs

The need for a fair and equitable system of allocating IT costs to the business requires accurate measurement of IT costs and agreement with business users on fair allocation. This process includes building and operating a system to capture, allocate and report IT costs to the users of services. A fair system of allocation enables the business to make more informed decisions regarding the use of IT services.

D56.1 Definition of Services

Identify all IT costs, and map them to IT services to support a transparent cost model. IT services should be linked to business processes such that the business can identify associated service billing levels.

D56.2 IT Accounting

Capture and allocate actual costs according to the enterprise cost model. Variances between forecasts and actual costs should be analysed and reported on, in compliance with the enterprise's financial measurement systems.

D56.3 Cost Modelling and Charging

Establish and use an IT costing model based on the service definitions that support the calculation of chargeback rates per service. The IT cost model should ensure that charging for services is identifiable, measurable and predictable by users to encourage proper use of resources.

D56.4 Cost Model Maintenance

Regularly review and benchmark the appropriateness of the cost/recharge model to maintain its relevance and appropriateness to the evolving business and IT activities.

D57 Educate and Train Users

Effective education of all users of IT systems, including those within IT, requires identifying the training needs of each user group. In addition to identifying needs, this process includes defining and executing a strategy for effective training and measuring the results. An effective training programme increases effective use of technology by reducing user errors, increasing productivity and increasing compliance with

key controls, such as user security measures.

DS7.1 Identification of Education and Training Needs

Establish and regularly update a curriculum for each target group of employees considering:

- Current and future business needs and strategy
- Value of information as an asset
- Corporate values (ethical values, control and security culture, etc.)
- Implementation of new IT infrastructure and software (i.e., packages, applications)
- Current and future skills, competence profiles, and certification and/or credentialing needs as well as required reaccreditation
- Delivery methods (e.g., classroom, web-based), target group size, accessibility and timing

DS7.2 Delivery of Training and Education

Based on the identified education and training needs, identify target groups and their members, efficient delivery mechanisms, teachers, trainers, and mentors. Appoint trainers and organise timely training sessions. Record registration (including prerequisites), attendance and training session performance evaluations.

DS7.3 Evaluation of Training Received

Evaluate education and training content delivery upon completion for relevance, quality, effectiveness, the retention of knowledge, cost and value. The results of this evaluation should serve as input for future curriculum definition and the delivery of training sessions.

DS8 Manage Service Desk and Incidents

Timely and effective response to IT user queries and problems requires a well-designed and well-executed service desk and incident management process. This process includes setting up a service desk function with registration, incident escalation, trend and root cause analysis, and resolution. The business benefits include increased productivity through quick resolution of user queries. In addition, the business can address root causes (such as poor user training) through effective reporting.

DS8.1 Service Desk

Establish a service desk function, which is the user interface with IT, to register, communicate, dispatch and analyse all calls, reported incidents, service requests and information demands. There should be monitoring and escalation procedures based on agreed-upon service levels relative to the appropriate SLA that allow classification and prioritisation of any reported issue as an incident, service request or information request. Measure end users' satisfaction with the quality of the service desk and IT services.

DS8.2 Registration of Customer Queries

Establish a function and system to allow logging and tracking of calls, incidents, service requests and information needs. It should work closely with such processes as incident management, problem management, change management, capacity management and availability management. Incidents should be classified according to a business and service priority and routed to the appropriate problem management team, where necessary. Customers should be kept informed of the status of their queries.

DS8.3 Incident Escalation

Establish service desk procedures, so incidents that cannot be resolved immediately are appropriately escalated according to limits defined in the SLA and, if appropriate, workarounds are provided. Ensure that incident ownership and life cycle monitoring remain with the service desk for user-based incidents, regardless which IT group is working on resolution activities.

DS8.4 Incident Closure

Establish procedures for the timely monitoring of clearance of customer queries. When the incident has been resolved, ensure that the service desk records the resolution steps, and confirm that the action taken has been agreed to by the customer. Also record and report unresolved incidents (known errors and workarounds) to provide information for proper problem management.

DS8.5 Reporting and Trend Analysis

Produce reports of service desk activity to enable management to measure service performance and service response times and to identify trends or recurring problems, so service can be continually

improved.

DS9 Manage the Configuration

Ensuring the integrity of hardware and software configurations requires the establishment and maintenance of an accurate and complete configuration repository. This process includes collecting initial configuration information, establishing baselines, verifying and auditing configuration information, and updating the configuration repository as needed. Effective configuration management facilitates greater system availability, minimises production issues and resolves issues more quickly.

DS9.1 Configuration Repository and Baseline

Establish a supporting tool and a central repository to contain all relevant information on configuration items. Monitor and record all assets and changes to assets. Maintain a baseline of configuration items for every system and service as a checkpoint to which to return after changes..

DS9.2 Identification and Maintenance of Configuration Items

Establish configuration procedures to support management and logging of all changes to the configuration repository. Integrate these procedures with change management, incident management and problem management procedures.

DS9.3 Configuration Integrity Review

Periodically review the configuration data to verify and confirm the integrity of the current and historical configuration. Periodically review installed software against the policy for software usage to identify personal or unlicensed software or any software instances in excess of current license agreements. Report, act on and correct errors and deviations.

DS10 Manage Problems

Effective problem management requires the identification and classification of problems, root cause analysis and resolution of problems. The problem management process also includes the formulation of recommendations for improvement, maintenance of problem records and review of the status of corrective actions. An effective problem management process maximises system availability, improves service levels, reduces costs, and improves customer convenience and satisfaction.

DS10.1 Identification and Classification of Problems

Implement processes to report and classify problems that have been identified as part of incident management. The steps involved in problem classification are similar to the steps in classifying incidents; they are to determine category, impact, urgency and priority.

Categorise problems as appropriate into related groups or domains (e.g., hardware, software, support software). These groups may match the organisational responsibilities of the user and customer base, and should be the basis for allocating problems to support staff.

DS10.2 Problem Tracking and Resolution

Ensure that the problem management system provides for adequate audit trail facilities that allow tracking, analysing and determining the root cause of all reported problems considering:

- All associated configuration items
- Outstanding problems and incidents
- Known and suspected errors
- Tracking of problem trends

Identify and initiate sustainable solutions addressing the root cause, raising change requests via the established change management process. Throughout the resolution process, problem management should obtain regular reports from change management on progress in resolving problems and errors. Problem management should monitor the continuing impact of problems and known errors on user services. In the event that this impact becomes severe, problem management should escalate the problem, perhaps referring it to an appropriate board to increase the priority of the (RFC or to implement an urgent change as appropriate. Monitor the progress of problem resolution against SLAs.

DS10.3 Problem Closure

Put in place a procedure to close problem records either after confirmation of successful elimination of the known error or after agreement with the business on how to alternatively handle the problem.

DS10.4 Integration of Configuration, Incident and Problem Management

Integrate the related processes of configuration, incident and problem management to ensure effective management of problems and enable improvements.

DS11 Manage Data

Effective data management requires identifying data requirements. The data management process also includes the establishment of effective procedures to manage the media library, backup and recovery of data, and proper disposal of media. Effective data management helps ensure the quality, timeliness and availability of business data.

DS11.1 Business Requirements for Data Management

Verify that all data expected for processing are received and processed completely, accurately and in a timely manner, and all output is delivered in accordance with business requirements. Support restart and reprocessing needs.

DS11.2 Storage and Retention Arrangements

Define and implement procedures for effective and efficient data storage, retention and archiving to meet business objectives, the organisation's security policy and regulatory requirements.

DS11.3 Media Library Management System

Define and implement procedures to maintain an inventory of stored and archived media to ensure their usability and integrity.

DS11.4 Disposal

Define and implement procedures to ensure that business requirements for protection of sensitive data and software are met when data and hardware are disposed or transferred.

DS11.5 Backup and Restoration

Define and implement procedures for backup and restoration of systems, applications, data and documentation in line with business requirements and the continuity plan.

DS11.6 Security Requirements for Data Management

Define and implement policies and procedures to identify and apply security requirements applicable to the receipt, processing, storage and output of data to meet business objectives, the organisation's security policy and regulatory requirements.

DS12 Manage the Physical Environment

Protection for computer equipment and personnel requires well-designed and well-managed physical facilities. The process of managing the physical environment includes defining the physical site requirements, selecting appropriate facilities, and designing effective processes for monitoring environmental factors and managing physical access. Effective management of the physical environment reduces business interruptions from damage to computer equipment and personnel.

DS12.1 Site Selection and Layout

Define and select the physical sites for IT equipment to support the technology strategy linked to the business strategy. The selection and design of the layout of a site should take into account the risk associated with natural and man-made disasters, whilst considering relevant laws and regulations, such as occupational health and safety regulations.

DS12.2 Physical Security Measures

Define and implement physical security measures in line with business requirements to secure the location and the physical assets. Physical security measures must be capable of effectively preventing, detecting and mitigating risks relating to theft, temperature, fire, smoke, water, vibration, terror, vandalism, power outages, chemicals or explosives.

DS12.3 Physical Access

Define and implement procedures to grant, limit and revoke access to premises, buildings and areas according to business needs, including emergencies. Access to premises, buildings and areas should be justified, authorised, logged and monitored. This should apply to all persons entering the premises, including staff, temporary staff, clients, vendors, visitors or any other third party.

DS12.4 Protection Against Environmental Factors

Design and implement measures for protection against environmental factors. Install specialised equipment and devices to monitor and control the environment.

DS12.5 Physical Facilities Management

<p>Manage facilities, including power and communications equipment, in line with laws and regulations, technical and business requirements, vendor specifications, and health and safety guidelines.</p> <p>DS13 Manage Operations</p> <p>Complete and accurate processing of data requires effective management of data processing procedures and diligent maintenance of hardware. This process includes defining operating policies and procedures for effective management of scheduled processing, protecting sensitive output, monitoring infrastructure performance and ensuring preventive maintenance of hardware. Effective operations management helps maintain data integrity and reduces business delays and IT operating costs.</p> <p>DS13.1 Operations Procedures and Instructions</p> <p>Define, implement and maintain procedures for IT operations, ensuring that the operations staff members are familiar with all operations tasks relevant to them. Operational procedures should cover shift handover (formal handover of activity, status updates, operational problems, escalation procedures and reports on current responsibilities) to support agreed-upon service levels and ensure continuous operations.</p> <p>DS13.2 Job Scheduling</p> <p>Organise the scheduling of jobs, processes and tasks into the most efficient sequence, maximising throughput and utilisation to meet business requirements.</p> <p>DS13.3 IT Infrastructure Monitoring</p> <p>Define and implement procedures to monitor the IT infrastructure and related events. Ensure that sufficient chronological information is being stored in operations logs to enable the reconstruction, review and examination of the time sequences of operations and the other activities surrounding or supporting operations.</p> <p>DS13.4 Sensitive Documents and Output Devices</p> <p>Establish appropriate physical safeguards, accounting practices and inventory management over sensitive IT assets, such as special forms, negotiable instruments, special purpose printers or security tokens.</p> <p>DS13.5 Preventive Maintenance for Hardware</p> <p>Define and implement procedures to ensure timely maintenance of infrastructure to reduce the frequency and impact of failures or performance degradation.</p>

Process Name	Monitor and Evaluate
Base Practices	
<p>ME1 Monitor and Evaluate IT Performance</p> <p>Effective IT performance management requires a monitoring process. This process includes defining relevant performance indicators, systematic and timely reporting of performance, and prompt acting upon deviations. Monitoring is needed to make sure that the right things are done and are in line with the set directions and policies.</p> <p>ME1.1 Monitoring Approach</p> <p>Establish a general monitoring framework and approach to define the scope, methodology and process to be followed for measuring IT's solution and service delivery, and monitor IT's contribution to the business. Integrate the framework with the corporate performance management system.</p> <p>ME1.2 Definition and Collection of Monitoring Data</p> <p>Work with the business to define a balanced set of performance targets and have them approved by the business and other relevant stakeholders. Define benchmarks with which to compare the targets, and identify available data to be collected to measure the targets. Establish processes to collect timely and accurate data to report on progress against targets.</p> <p>ME1.3 Monitoring Method</p> <p>Deploy a performance monitoring method (e.g., balanced scorecard) that records targets; captures measurements; provides a succinct, all-around view of IT performance; and fits within the enterprise</p>	

<p>monitoring system.</p> <p>ME1.4 Performance Assessment</p> <p>Periodically review performance against targets, analyse the cause of any deviations, and initiate remedial action to address the underlying causes. At appropriate times, perform root cause analysis across deviations.</p> <p>ME1.5 Board and Executive Reporting</p> <p>Develop senior management reports on IT's contribution to the business, specifically in terms of the performance of the enterprise's portfolio, IT-enabled investment programmes, and the solution and service deliverable performance of individual programmes.</p> <p>Include in status reports the extent to which planned objectives have been achieved, budgeted resources used, set performance targets met and identified risks mitigated. Anticipate senior management's review by suggesting remedial actions for major deviations. Provide the report to senior management, and solicit feedback from management's review.</p> <p>ME1.6 Remedial Actions</p> <p>Identify and initiate remedial actions based on performance monitoring, assessment and reporting. This includes follow-up of all monitoring, reporting and assessments through:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Review, negotiation and establishment of management responses • Assignment of responsibility for remediation • Tracking of the results of actions committed <p>ME2 Monitor and Evaluate Internal Control</p> <p>Establishing an effective internal control programme for IT requires a well-defined monitoring process. This process includes the monitoring and reporting of control exceptions, results of self-assessments and third-party reviews. A key benefit of internal control monitoring is to provide assurance regarding effective and efficient operations and compliance with applicable laws and regulations.</p> <p>ME2.1 Monitoring of Internal Control Framework</p> <p>Continuously monitor, benchmark and improve the IT control environment and control framework to meet organisational objectives.</p> <p>ME2.2 Supervisory Review</p> <p>Monitor and evaluate the efficiency and effectiveness of internal IT managerial review controls.</p> <p>ME2.3 Control Exceptions</p> <p>Identify control exceptions, and analyse and identify their underlying root causes. Escalate control exceptions and report to stakeholders appropriately. Institute necessary corrective action.</p> <p>ME2.4 Control Self-assessment</p> <p>Evaluate the completeness and effectiveness of management's control over IT processes, policies and contracts through a continuing programme of self-assessment.</p> <p>ME2.5 Assurance of Internal Control</p> <p>Obtain, as needed, further assurance of the completeness and effectiveness of internal controls through third-party reviews.</p> <p>ME2.6 Internal Control at Third Parties</p> <p>Assess the status of external service providers' internal controls. Confirm that external service providers comply with legal and regulatory requirements and contractual obligations.</p> <p>ME2.7 Remedial Actions</p> <p>Identify, initiate, track and implement remedial actions arising from control assessments and reporting.</p> <p>ME3 Ensure Compliance With External Requirements</p> <p>Effective oversight of compliance requires the establishment of a review process to ensure compliance with laws, regulations and contractual requirements. This process includes identifying compliance requirements, optimising and evaluating the response, obtaining assurance that the requirements have been complied with and, finally, integrating IT's compliance reporting with the rest of the business.</p> <p>ME3.1 Identification of External Legal, Regulatory and Contractual Compliance Requirements</p> <p>Identify, on a continuous basis, local and international laws, regulations, and other external</p>

<p>requirements that must be complied with for incorporation into the organisation's IT policies, standards, procedures and methodologies.</p> <p>ME3.2 Optimisation of Response to External Requirements Review and adjust IT policies, standards, procedures and methodologies to ensure that legal, regulatory and contractual requirements are addressed and communicated.</p> <p>ME3.3 Evaluation of Compliance With External Requirements Confirm compliance of IT policies, standards, procedures and methodologies with legal and regulatory requirements.</p> <p>ME3.4 Positive Assurance of Compliance Obtain and report assurance of compliance and adherence to all internal policies derived from internal directives or external legal, regulatory or contractual requirements, confirming that any corrective actions to address any compliance gaps have been taken by the responsible process owner in a timely manner.</p> <p>ME3.5 Integrated Reporting Integrate IT reporting on legal, regulatory and contractual requirements with similar output from other business functions.</p> <p>ME4 Provide IT Governance Establishing an effective governance framework includes defining organisational structures, processes, leadership, roles and responsibilities to ensure that enterprise IT investments are aligned and delivered in accordance with enterprise strategies and objectives.</p> <p>ME4.1 Establishment of an IT Governance Framework Define, establish and align the IT governance framework with the overall enterprise governance and control environment. Base the framework on a suitable IT process and control model and provide for unambiguous accountability and practices to avoid a breakdown in internal control and oversight. Confirm that the IT governance framework ensures compliance with laws and regulations and is aligned with, and confirms delivery of, the enterprise's strategies and objectives. Report IT governance status and issues.</p> <p>ME4.2 Strategic Alignment Enable board and executive understanding of strategic IT issues, such as the role of IT, technology insights and capabilities. Ensure that there is a shared understanding between the business and IT regarding the potential contribution of IT to the business strategy. Work with the board and the established governance bodies, such as an IT strategy committee, to provide strategic direction to management relative to IT, ensuring that the strategy and objectives are cascaded into business units and IT functions, and that confidence and trust are developed between the business and IT. Enable the alignment of IT to the business in strategy and operations, encouraging co-responsibility between the business and IT for making strategic decisions and obtaining benefits from IT-enabled investments.</p> <p>ME4.3 Value Delivery Manage IT-enabled investment programmes and other IT assets and services to ensure that they deliver the greatest possible value in supporting the enterprise's strategy and objectives. Ensure that the expected business outcomes of IT-enabled investments and the full scope of effort required to achieve those outcomes are understood; that comprehensive and consistent business cases are created and approved by stakeholders; that assets and investments are managed throughout their economic life cycle; and that there is active management of the realisation of benefits, such as contribution to new services, efficiency gains and improved responsiveness to customer demands. Enforce a disciplined approach to portfolio, programme and project management, insisting that the business takes ownership of all IT-enabled investments and IT ensures optimisation of the costs of delivering IT capabilities and services.</p> <p>ME4.4 Resource Management Oversee the investment, use and allocation of IT resources through regular assessments of IT initiatives and operations to ensure appropriate resourcing and alignment with current and future</p>

<p>strategic objectives and business imperatives.</p> <p>ME4.5 Risk Management Work with the board to define the enterprise's appetite for IT risk, and obtain reasonable assurance that IT risk management practices are appropriate to ensure that the actual IT risk does not exceed the board's risk appetite. Embed risk management responsibilities into the organisation, ensuring that the business and IT regularly assess and report IT-related risks and their impact and that the enterprise's IT risk position is transparent to all stakeholders.</p> <p>ME4.6 Performance Measurement Confirm that agreed-upon IT objectives have been met or exceeded, or that progress toward IT goals meets expectations. Where agreed-upon objectives have been missed or progress is not as expected, review management's remedial action. Report to the board relevant portfolios, programme and IT performance, supported by reports to enable senior management to review the enterprise's progress toward identified goals.</p> <p>ME4.7 Independent Assurance Obtain independent assurance (internal or external) about the conformance of IT with relevant laws and regulations; the organisation's policies, standards and procedures; generally accepted practices; and the effective and efficient performance of IT.</p>

Source:

Cobit (Fonte: ISACA Serving IT Governance Professionals, COBIT Control Objectives for Information and related Technology, at:

<http://www.isaca.org/Template.cfm?Section=COBIT6&Template=/TaggedPage/TaggedPageDisplay.cfm&TPLID=55&ContentID=31519>)

SPL.1 Supplier tendering

Process ID	ENG.1
Process Name	Requirements elicitation
Process Purpose	The purpose of the Requirements elicitation process is to gather, process, and track evolving customer needs and requirements throughout the life of the product and/or service so as to establish a requirements baseline that serves as the basis for defining the needed work products. Requirements elicitation may be performed by the acquirer or the developer of the system.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Requirements elicitation process: <ol style="list-style-type: none"> 1) continuing communication with the customer is established; 2) agreed customer requirements are defined and baselined; 3) a change mechanism is established to evaluate and incorporate changes to customer requirements into the baselined requirements based on changing customer needs; 4) a mechanism is established for continuous monitoring of customer needs; 5) a mechanism is established for ensuring that customers can easily determine the status and disposition of their requests; and 6) enhancements arising from changing technology and customer needs are identified and their impact is managed.
Base Practices	ENG.1.BP1: Obtain customer requirements and requests. Obtain and define customer requirements and requests through direct and continuous solicitation of customer and user input. [Outcome: 1,4] NOTE 1: Requirements may also be obtained through review of customer business proposals, target operating and hardware environment, and other documents bearing on customer requirements.

	<p>ENG.1.BP2: Understand customer expectations. Ensure that both supplier and customer understand each requirement in the same way. Review with customers their requirements and requests to better understand their needs and expectations and to check the feasibility and appropriateness of their requirements. [Outcome: 6]</p> <p>NOTE 2: Environmental, legal and other constraints that may be external to the customer need to be considered.</p> <p>NOTE 3: Examples of techniques to review with customers their requirements and requests include observation of existing systems, prototypes, simulations, models, technology demonstrations, document excerpts, scenario descriptions and dialogues.</p> <p>ENG.1.BP3: Agree on requirements. Obtain agreement across teams on the customer requirements, obtaining the appropriate sign-offs by representatives of all teams and other parties contractually bound to work to these requirements. [Outcome: 2]</p> <p>ENG.1.BP4: Establish customer requirements baseline. Formalize the customer requirements and establish as a baseline for project use and monitoring against customer needs. [Outcome: 2,3]</p> <p>ENG.1.BP5: Manage customer requirements changes. Manage all changes made to the customer requirements against the customer requirements baseline to ensure enhancements resulting from changing technology and customer needs are identified and that those who are affected by the changes are able to assess the impact and risks and initiate appropriate change control and risk mitigation actions. [Outcome: 4, 5]</p> <p>NOTE 4: The tracking of requirements is handled in Configuration management process (SUP.8).</p> <p>ENG.1.BP6: Establish customer query mechanism. Provide a means by which the customer can be aware of the status and disposition of their requirements changes. [Outcome: 5]</p> <p>NOTE 5: This may include joint meetings with the customer or formal communication to review the status for their requirements and requests. Refer to the Joint review process (SUP.4).</p>
Work Products	
Inputs	Outputs
02-01 Commitment / agreement [Outcome: 2]	
	13-00 Record [Outcome: 4, 5]
	13-04 Communication record [Outcome: 1, 4]
13-16 Change request [Outcome: 3, 6]	
13-17 Customer request [Outcome: 1, 3]	
	13-21 Change control record [Outcome: 3, 4]
	15-01 Analysis report [Outcome: 2, 3, 6]
17-03 Customer requirements [Outcome: 3]	17-03 Customer requirements [Outcome: 2, 3]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

ENG.2 System requirements analysis

Process ID	ENG.2
-------------------	-------

Process Name	System requirements analysis
Process Purpose	The purpose of the System requirements analysis process is to transform the defined stakeholder requirements into a set of desired system technical requirements that will guide the design of the system.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of System requirements analysis process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) a defined set of system functional and non-functional requirements describing the problem to be solved are established; 2) the appropriate techniques are performed to optimize the preferred project solution; 3) system requirements are analyzed for correctness and testability; 4) the impact of the system requirements on the operating environment are understood; 5) the requirements are prioritized, approved and updated as needed; 6) consistency and traceability is established between the system requirements and the customer.s requirements baseline; 7) changes to the baseline are evaluated for cost, schedule and technical impact; and 8) the system requirements are communicated to all affected parties and baselined.
Base Practices	<p>ENG.2.BP1: Establish system requirements. Use the stakeholder requirements as the basis for defining the required functions and capabilities of the system and document in a system requirements baseline. Consider feasibility of the project solution using appropriate techniques. [Outcome: 1, 2]</p> <p>NOTE 1: Appropriate techniques for solution analysis may include: feasibility studies, case studies, prototyping, formal languages and workshops.</p> <p>ENG.2.BP2: Optimize project solution. Appropriate techniques are performed to optimize the preferred solution. Consider and analyze alternate solutions to achieve an optimum Project solution. [Outcome: 2]</p> <p>ENG.2.BP3: Analyze system requirements. Prioritize requirements and analyze the prioritized requirements for correctness, completeness, consistency, feasibility and testability, identifying the necessary elements of the system. Identify changes to the operating environment. [Outcome: 3, 4]</p> <p>NOTE 2: Any derived requirements are also identified.</p> <p>ENG.2.BP4: Evaluate and update system requirements. Evaluate the impact of proposed changes and new requirements for cost, schedule, risk and technical impact, approve or reject changes and new requirements, and update the system requirements baseline. [Outcome: 5, 7]</p> <p>ENG.2.BP5: Ensure consistency. Ensure consistency of requirements elicitation to system requirements analysis. Consistency is supported by establishing and maintaining traceability between customer requirements and the system requirements when needed. [Outcome: 6]</p> <p>ENG.2.BP6: Communicate system requirements. Establish communication mechanisms for dissemination of system requirements, and updates to requirements to all parties who will be using them. [Outcome: 8]</p>

Work Products	
Inputs	Outputs
	13-04 Communication record [Outcome: 8]
13-16 Change request [Outcome: 7]	
13-17 Customer request [Outcome: 7]	
	13-21 Change control record [Outcome: 7]
	13-22 Traceability record [Outcome: 6]
	15-01 Analysis report [Outcome: 2, 3, 4, 7]
17-03 Customer requirements [Outcome: 1, 6]	

	17-08 Interface requirements [Outcome: 4]
	17-12 System requirements [Outcome: 1, 5]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

ENG.3 System architectural design

Process ID	ENG.3
Process Name	System architectural design
Process Purpose	The purpose of the System architectural design process is to identify which system requirements should be allocated to which elements of the system.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of System architectural design process: 1) a system architecture design is defined that identifies the elements of the system and meets the defined requirements; 2) the system.s functional and non-functional requirements are addressed; 3) the requirements are allocated to the elements of the system; 4) internal and external interfaces of each system element are defined; 5) verification between the system requirements and the system architecture is performed; 6) the requirements allocated to the system elements and their interfaces are traceable to the customer.s requirements baseline; 7) consistency and traceability between the system requirements and system architecture design is maintained; 8) the system requirements, the system architecture design, and their relationships are baselined and communicated to all affected parties.
Base Practices	ENG.3.BP1: Describe system architecture. Establish the top-level system architecture that identifies elements of hardware, software and manual-operations. [Outcome: 1] ENG.3.BP2: Allocate requirements. Allocate all system requirements to the elements of the top-level system architecture. [Outcome: 2, 3] ENG.3.BP3: Define interfaces. Develop and document the internal and external interfaces of each system element. [Outcome: 4] ENG.3.BP4: Verify system architecture. Ensure that the system architecture meets all stakeholder and system requirements. [Outcome: 5, 6] ENG.3.BP5: Evaluate alternative system architectures. Define evaluation criteria for architecture design. Evaluate alternative system architectures according to the defined criteria. Record the rationale for choosing the current system architecture. [Outcome: 1] NOTE: Evaluation criteria may include quality characteristics (modularity, maintainability, expandability, scalability, reliability, security and usability) and results of make-buy-reuse analysis. ENG.3.BP6: Ensure consistency. Ensure consistency of system requirements analysis to system architectural design. Consistency is supported by establishing and maintaining traceability between system requirements and the system architecture design when needed. [Outcome: 7] ENG.3.BP7: Communicate system architecture design. Establish communication mechanisms for dissemination of the system architecture design to all parties who will be using them. [Outcome: 8]

Work Products	
Inputs	Outputs
01-01 Product configuration [Outcome: 1]	
	04-06 System architecture design [Outcome: 1, 2, 3, 4]
	11-08 System element [Outcome: 1, 3, 6]
	13-04 Communication record [Outcome: 8]
	13-22 Traceability record [Outcome: 6, 7, 8]
	13-25 Verification results [Outcome: 5]
17-03 Customer requirements [Outcome: 6]	
17-08 Interface requirements [Outcome: 4, 6]	
17-12 System requirements [Outcome: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8]	

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

ENG.4 Software requirements analysis

Process ID	ENG.4
Process Name	Software requirements analysis
Process Purpose	The purpose of the Software requirements analysis process is to establish the requirements of the software elements of the system.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Software requirements analysis process: 1) the requirements allocated to the software elements of the system and their interfaces are defined; 2) software requirements are analyzed for correctness and testability; 3) the impact of software requirements on the operating environment are understood; 4) consistency and traceability are established between the software requirements and system requirements; 5) prioritization for implementing the software requirements is defined; 6) the software requirements are approved and updated as needed; 7) changes to the software requirements are evaluated for cost, schedule and technical impact; and 8) the software requirements are baselined and communicated to all affected parties.
Base Practices	ENG.4.BP1: Specify software requirements. Define and prioritize functional and nonfunctional requirements of the software elements of the system and their interfaces and document them in a software requirements specification. Analyze the software requirements for correctness, completeness, consistency, feasibility and testability. Identify any derived requirements. [Outcome: 1, 2, 5] NOTE 1: Software quality characteristics are described in ISO/IEC 9126-1. ENG.4.BP2: Determine operating environment impact. Determine the interfaces between the software requirements and other elements of the operating environment, and the impact that the requirements will have. [Outcome: 3]

	<p>NOTE 2: The operating environment includes tasks performed by, or other systems used by, the intended users of the software product.</p> <p>ENG.4.BP3: Develop criteria for software testing. Use the software requirements to define acceptance criteria for the software product tests. Software product tests should demonstrate compliance with the software requirements. [Outcome: 2]</p> <p>ENG.4.BP4: Ensure consistency. Ensure consistency of system requirements analysis to software requirements analysis. Consistency is supported by establishing and maintaining traceability between system requirements and the software requirements when needed. [Outcome: 4]</p> <p>ENG.4.BP5: Evaluate and update software requirements. Evaluate the requirements with the customer, evaluate the impact of proposed changes for cost, schedule and technical impact, approve or reject changes, and update the software requirements specification. [Outcome: 6, 7]</p> <p>ENG.4.BP6: Communicate software requirements. Establish communication mechanisms for dissemination of software requirements, and updates to requirements to all parties who will be using them. [Outcome: 8]</p>
--	--

Work Products	
Inputs	Outputs
04-06 System architecture design [Outcome: 1]	
	13-04 Communication record [Outcome: 8]
13-16 Change request [Outcome: 6, 7]	
13-17 Customer request [Outcome: 6, 7]	
	13-21 Change control record [Outcome: 7]
	13-22 Traceability record [Outcome: 4]
	15-01 Analysis report [Outcome: 2, 3, 7]
	17-08 Interface requirements [Outcome: 1]
	17-11 Software requirements [Outcome: 1, 2, 4, 5, 6]
17-12 System requirements [Outcome: 1, 4]	

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

ENG.5 Software design

Process ID	ENG.5
Process Name	Software design
Process Purpose	The purpose of the Software design process is to provide a design for the software that implement and can be verified against the requirements.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Software design process: 1) a software architectural design is developed and baselined that describes the software elements that will implement the software requirements; 2) internal and external interfaces of each software elements are defined; 3) a detailed design is developed that describes software units that can be built and tested; and 4) consistency and traceability are established between software requirements

	and software design.
Base Practices	<p>ENG.5.BP1: Describe software architecture. Transform the software requirements into a software architecture design that describes the top-level structure and identifies its major software elements. [Outcome: 1, 3]</p> <p>NOTE 1: Examples of major software elements include data storage and access (e.g. Database), communication mechanism, business logic and user interface.</p> <p>NOTE 2: In transforming software requirements into a software architecture design, alternative software architectures should be evaluated according to defined criteria. The rationale for choosing the current software architecture should be recorded. Evaluation criteria may include software quality characteristics (modularity, maintainability, expandability, scalability, reliability, security and usability) and results of make-buy-reuse analysis.</p> <p>ENG.5.BP2: Define interfaces. Specify and document the external and internal interfaces between the software elements. [Outcome: 2]</p> <p>ENG.5.BP3: Develop detailed design. Decompose the software architectural design into a detailed design for each software element describing all software units to be produced and tested. Document software units and interfaces in a software design document. [Outcome: 3]</p> <p>ENG.5.BP4: Analyze the design for testability. Analyze the design for correctness and testability to ensure that the software units can be built and tested. [Outcome: 3]</p> <p>ENG.5.BP5: Ensure consistency. Ensure consistency of software requirements analysis to software design. Consistency is supported by establishing and maintaining traceability between software requirements and the software design when needed. [Outcome: 4]</p>

Work Products	
Inputs	Outputs
	04-01 Database design [Outcome: 3, 4]
	04-04 High level software design [Outcome: 1, 2, 4]
	04-05 Low level software design [Outcome: 2, 3, 4]
	11-02 Software element [Outcome: 1]
	13-22 Traceability record [Outcome: 4]
17-08 Interface requirements [Outcome: 2]	
17-11 Software requirements [Outcome: 1, 4]	
	17-13 Test design specification [Outcome: 3]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

ENG.6 Software construction

Process ID	ENG.6
Process Name	Software construction
Process Purpose	The purpose of the Software construction process is to produce executable software units that properly reflect the software design.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Software construction process: 1) verification criteria are defined for all software units against their requirements;

	2) software units defined by the design are produced; 3) consistency and traceability are established between software requirements and design and software units; and 4) verification of the software units against the requirements and the design is accomplished.
Base Practices	<p>ENG.6.BP1: Develop unit verification procedures. Develop and document procedures and criteria for verifying that each software unit satisfies its design requirements. The verification procedure includes unit test cases, unit test data and code review. [Outcome: 1]</p> <p>ENG.6.BP2: Develop software units. Develop and document the executable representations of each software unit. Update test requirements and user documentation. [Outcome: 2]</p> <p>NOTE 1: User documentation includes preliminary versions of installation, operation and maintenance documentation.</p> <p>ENG.6.BP3: Ensure consistency. Ensure consistency of software design to software construction. Consistency is supported by establishing and maintaining traceability between software requirements and design and the software units when needed. [Outcome: 3]</p> <p>ENG.6.BP4: Verify software units. Verify that each software unit satisfies its design requirements by executing the specified unit verification procedures and document the results. [Outcome: 4]</p> <p>NOTE 2: Code can be verified by various techniques such as static code analysis, code review, etc.</p>

Work Products	
Inputs	Outputs
03-07 Test data [Outcome: 4]	03-07 Test data [Outcome: 1]
04-04 High level software design [Outcome: 2, 3]	
04-05 Low level software design [Outcome: 2, 3]	
	06-01 Customer manual [Outcome: 2]
	08-25 Unit test plan [Outcome: 1]
	10-02 Test procedure [Outcome: 1]
11-05 Software unit [Outcome: 3, 4]	11-05 Software unit [Outcome: 2]
	13-19 Review record [Outcome: 4]
	13-22 Traceability record [Outcome: 3]
	14-04 Test log [Outcome: 4]
	15-10 Test incident report [Outcome: 4]
17-08 Interface requirements [Outcome: 1, 3]	
17-11 Software requirements [Outcome: 1, 3]	
17-13 Test design specification [Outcome: 1]	
17-14 Test case specification [Outcome: 2]	17-14 Test case specification [Outcome: 2]
18-03 Coding standard [Outcome: 2, 3, 4]	

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

ENG.7 Software integration

Process ID	ENG.7
Process Name	Software integration
Process Purpose	The purpose of the Software integration process is to combine the software units, producing integrated software items, consistent with the software design, that demonstrate that the functional and non-functional software requirements are satisfied on an equivalent or complete operational platform.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Software integration process: 1) an integration strategy is developed for software units consistent with the software design and the prioritized software requirements; 2) verification criteria for software items are developed that ensure compliance with the software requirements allocated to the items; 3) software items are verified using the defined criteria; 4) software items defined by the integration strategy are produced; 5) results of integration testing are recorded; 6) consistency and traceability are established between software design and software items; and 7) a regression strategy is developed and applied for re-verifying software items when a change in software units (including associated requirements, design and code) occur.
Base Practices	<p>ENG.7.BP1: Develop software integration strategy. Develop the strategy for integrating software units considering the software requirements. Identify software items based on the software architecture and define a sequence or order for integrating and testing them. [Outcome: 1]</p> <p>NOTE: Examples for the order of software item integration include top-level items, bottom-level items, critical items, functional items, complete skeleton first and items as-available.</p> <p>ENG.7.BP2: Develop tests for integrated software items. Describe the tests to be run against each integrated software item, including the verification of the interfaces, indicating software requirements being checked, input data and verification criteria. [Outcome: 2]</p> <p>ENG.7.BP3: Integrate software item. Integrate the software units according to the integration strategy to form a software item. [Outcome: 4]</p> <p>ENG.7.BP4: Test integrated software items. Test each integrated software item on a operational platform or suitable equivalent platform, against the verification criteria, and Record the results. Update user documentation as necessary. [Outcome: 3, 5]</p> <p>ENG.7.BP5: Ensure consistency. Ensure consistency of software design to software integration. Consistency is supported by establishing and maintaining traceability between software design and the software items when needed. [Outcome: 6]</p> <p>ENG.7.BP6: Regression test integrated software items. Develop a software regression test strategy for re-testing the integrated software items. If changes are made to software units, designs or requirements, carry out regression testing according to this strategy. [Outcome: 7]</p>

Work Products	
Inputs	Outputs
01-03 Software item [Outcome: 6]	01-03 Software item [Outcome: 4]
03-07 Test data [Outcome: 3]	03-07 Test data [Outcome: 2]
04-04 High level software design [Outcome: 1, 6, 7]	
04-06 System architecture design [Outcome: 1, 6, 7]	
08-10 Software integration test plan [Outcome: 3, 4]	08-10 Software integration test plan [Outcome: 1, 2]
08-15 Regression test plan [Outcome: 2, 7]	08-15 Regression test plan [Outcome: 2, 7]

10-02 Test procedure [Outcome: 3, 7]	10-02 Test procedure [Outcome: 2]
	11-01 Software product [Outcome: 4, 7]
11-05 Software unit [Outcome: 4, 7]	
	13-22 Traceability record [Outcome: 6]
	14-04 Test log [Outcome: 3, 5, 7]
	15-10 Test incident report [Outcome: 3, 5, 7]
15-23 Test item transmittal report [Outcome: 3]	15-23 Test item transmittal report [Outcome: 2, 4]
17-02 Build list [Outcome: 4, 7]	17-02 Build list [Outcome: 1]
17-11 Software requirements [Outcome: 1, 2, 7]	
17-13 Test design specification [Outcome: 2]	17-13 Test design specification [Outcome: 2]
17-14 Test case specification [Outcome: 3, 7]	17-14 Test case specification [Outcome: 2]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

ENG.8 Software testing

Process ID	ENG.8
Process Name	Software testing
Process Purpose	The purpose of the Software testing process is to confirm that the integrated software product meets its defined requirements.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Software testing process: 1) criteria for the integrated software is developed that demonstrates compliance with the software requirements; 2) integrated software is verified using the defined criteria; 3) test results are recorded; and 4) a regression strategy is developed and applied for re-testing the integrated software when a change in software items is made.
Base Practices	ENG.8.BP1: Develop tests for integrated software product. Describe the tests to be run against the integrated software product, indicating software requirements being checked, input data, and verification criteria. The set of tests should demonstrate compliance with the software requirements. [Outcome: 1] NOTE: Tests and test data can be developed during Software requirements analysis process (ENG.4), Software design process (ENG.5) and Software construction process (ENG.6). ENG.8.BP2: Test integrated software product. Test the integrated software product against the verification criteria, and record the results. Update user documentation as necessary. [Outcome: 2, 3] ENG.8.BP3: Regression test integrated software. Develop a software regression test strategy for re-testing the integrated software product. If changes are made to software items, carry out regression testing according to the strategy. [Outcome: 4]

Work Products	
Inputs	Outputs
03-07 Test data [Outcome: 2]	
04-04 High level software design [Outcome: 1]	

06-01 Customer manual [Outcome: 2]	06-01 Customer manual [Outcome: 3]
08-15 Regression test plan [Outcome: 4]	08-15 Regression test plan [Outcome: 4]
08-21 Software test plan [Outcome: 2]	08-21 Software test plan [Outcome: 1]
10-02 Test procedure [Outcome: 2]	10-02 Test procedure [Outcome: 1, 4]
11-01 Software product [Outcome: 2, 4]	
	14-04 Test log [Outcome: 3, 4]
	15-10 Test incident report [Outcome: 3, 4]
	15-11 Defect report [Outcome: 3, 4]
15-23 Test item transmittal report [Outcome: 2]	
17-02 Build list [Outcome: 2, 4]	
17-11 Software requirements [Outcome: 1, 4]	
17-13 Test design specification [Outcome: 1]	
17-14 Test case specification [Outcome: 2]	17-14 Test case specification [Outcome: 2]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

ENG.9 System integration

Process ID	ENG.9
Process Name	System integration
Process Purpose	The purpose of the System integration process is to integrate the system elements (including software items, hardware items, manual operations, and other systems, as necessary) to produce a complete system that will satisfy the system design and the customers. Expectations expressed in the system requirements.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of System integration process: 1) a strategy is developed to integrate the system according to the priorities of the system requirements; 2) criteria is developed to verify compliance with the system requirements allocated to the system elements, including the interfaces between system elements; 3) the system integration is verified using the defined criteria; 4) a regression strategy is developed and applied for re-testing the system [elements] when changes are made; 5) consistency and traceability are established between the system design and the integrated system elements; and 6) an integrated system, demonstrating compliance with the system design and validation that a complete set of useable deliverable system elements exists, is constructed.
Base Practices	ENG.9.BP1: Develop system integration and regression test strategies. Develop strategies for integrating system elements consistent with the system architecture and requirements, and for re-testing system elements should a given system element be changed. [Outcome: 1, 4] ENG.9.BP2: Develop tests for system elements. Describe the tests to run against each system element, indicating requirements being checked, input data, system elements needed to perform the test, and verification criteria. [Outcome: 2] ENG.9.BP3: Integrate system elements. Integrate system elements according to the system integration strategy. [Outcome: 3] ENG.9.BP4: Test system elements. Test each system element and ensure that

	<p>it satisfies its requirements, and document the results. [Outcome: 3] ENG.9.BP5: Regression test system elements. If changes are made to system elements, carry out regression testing as defined in the regression test strategy. [Outcome: 4] ENG.9.BP6: Ensure consistency. Ensure consistency of system architectural design to system integration. Consistency is supported by establishing and maintaining traceability between system designs and the system elements when needed. [Outcome: 5] ENG.9.BP7: Build complete system of system elements. Identify and integrate system elements to produce a complete system ready for system testing according to the system integration strategy. [Outcome: 6]</p>
--	--

Work Products	
Inputs	Outputs
03-07 Test data [Outcome: 3]	03-07 Test data [Outcome: 2]
04-06 System architecture design [Outcome: 1, 2, 4, 5]	
	08-07 System integration test plan [Outcome: 1, 2]
08-15 Regression test plan [Outcome: 4]	08-15 Regression test plan [Outcome: 4]
	08-22 System test plan [Outcome: 1, 2]
	10-02 Test procedure [Outcome: 1, 2, 4]
11-01 Software product [Outcome: 3, 6]	
11-06 System [Outcome: 3]	11-06 System [Outcome: 6]
11-08 System element [Outcome: 4, 5, 6]	
	13-22 Traceability record [Outcome: 5]
	14-04 Test log [Outcome: 3, 4]
	15-10 Test incident report [Outcome: 3, 4]
	15-11 Defect report [Outcome: 3, 4]
	15-23 Test item transmittal report [Outcome: 2]
17-02 Build list [Outcome: 3, 4, 6]	17-02 Build list [Outcome: 1]
17-12 System requirements [Outcome: 1, 2]	
17-13 Test design specification [Outcome: 1]	17-13 Test design specification [Outcome: 1]
17-14 Test case specification [Outcome: 2]	17-14 Test case specification [Outcome: 2]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

ENG.10 System testing

Process ID	ENG.10
Process Name	System testing
Process Purpose	The purpose of the Systems testing process is to ensure that the implementation of each system requirement is tested for compliance and that the system is ready for delivery.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of System testing process: 1) criteria for the integrated system is developed that demonstrates compliance with system requirements;

	<p>2) the integrated system is verified using the defined criteria; 3) test results are recorded; and 4) a regression strategy is developed and applied for re-testing the integrated system should a change be made to existing system elements.</p>
Base Practices	<p>ENG.10.BP1: Develop tests for system. Describe the tests to be run against the complete system, indicating system requirements being checked, input data, and validation criteria. [Outcome: 1] NOTE: This can be performed during System requirements analysis process (ENG.2). ENG.10.BP2: Test integrated system. Test the integrated system and ensure that it satisfies the system requirements, and record the results. [Outcome: 2, 3] ENG.10.BP3: Regression test integrated system. Develop a system regression test strategy for re-testing the system. If changes are made to system elements, carry out regression testing as defined in the system regression test strategy. [Outcome: 1, 4] ENG.10.BP4: Confirm system readiness. Ensure that the system is ready for delivery and communicate system test results to all affected parties. [Purpose]</p>

Work Products	
Inputs	Outputs
03-07 Test data [Outcome: 2]	03-07 Test data [Outcome: 1]
06-01 Customer manual [Outcome: 2]	
08-15 Regression test plan [Outcome: 4]	08-15 Regression test plan [Outcome: 4]
08-22 System test plan [Outcome: 2]	08-22 System test plan [Outcome: 1, 4]
10-02 Test procedure [Outcome: 2]	10-02 Test procedure [Outcome: 1, 4]
11-06 System [Outcome: 2, 4]	
	14-04 Test log [Outcome: 3, 4]
	15-10 Test incident report [Outcome: 3, 4]
	15-11 Defect report [Outcome: 3, 4]
15-23 Test item transmittal report [Outcome: 2]	
17-02 Build list [Outcome: 2, 4]	
17-12 System requirements [Outcome: 1, 4]	
17-13 Test design specification [Outcome: 1]	
17-14 Test case specification [Outcome: 2]	17-14 Test case specification [Outcome: 2]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

ENG.11 Software installation

Process ID	ENG.11
Process Name	Software installation
Process Purpose	The purpose of the Software installation process is to install the software product that meets the agreed requirements in the target environment.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Software installation process: 1) a software installation strategy is developed; 2) criteria for software installation is developed that demonstrates compliance with

	the software installation requirements; 3) the software product is installed in the target environment; and 4) assure that the software product is ready for use in its intended environment.
Base Practices	<p>ENG.11.BP1: Develop installation strategy. Develop a software installation strategy to install the software product in the target environment in agreement with the customer and the operating organization. [Outcome: 1] NOTE 1: An important part of developing an installation strategy is to develop a strategy to return to the last working system version. In order to be able to re-install the last working version, a complete backup of the system should be made before starting the installation.</p> <p>ENG.11.BP2: Establish installation criteria. Based on the installation requirements, develop criteria for the environment where the software will be installed. [Outcome: 2]</p> <p>ENG.11.BP3: Specify the requirements for adaptation. Specify the requirements for adaptation of the system for its intended environment. [Outcome: 2]</p> <p>ENG.11.BP4: Adapt the system. Adapt the system to meet the requirements for operation. [Outcome 2]</p> <p>ENG.11.BP5: Install software product. Install the software product according to the software installation strategy. Document the events and results. [Outcome: 3]</p> <p>ENG.11.BP6: Confirm product readiness. Assure that the software product is ready for use in its intended environment. [Outcome: 4] NOTE 2: Software installation process is linked to Product acceptance support process (SPL.3).</p>

Work Products	
Inputs	Outputs
04-06 System architecture design [Outcome: 1, 3]	
06-03 Installation guide [Outcome: 3]	06-03 Installation guide [Outcome: 1]
08-09 Installation and maintenance plan [Outcome: 3]	08-09 Installation and maintenance plan [Outcome: 1, 2]
10-02 Test procedure [Outcome: 3, 4]	10-02 Test procedure [Outcome: 1, 2]
11-01 Software product [Outcome: 1, 3, 4]	
	13-01 Acceptance record [Outcome: 4]
	13-07 Problem record [Outcome: 4]
	13-08 Installation record [Outcome: 3]
	13-19 Review record [Outcome: 4]
13-27 Retirement notification [Outcome: 1]	
	15-10 Test incident report [Outcome: 4]
17-11 Software requirements [Outcome: 1, 2]	
17-12 System requirements [Outcome: 1, 2, 4]	

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

ENG.12 Software and system maintenance

Process ID	ENG.12
Process Name	Software and system maintenance

Process Purpose	The purpose of the Software and system maintenance process is to modify a system/software product after delivery to correct faults, improve performance or other attributes, or to adapt to a changed environment. NOTE: The objective is to modify and/or retire existing system/software products while preserving the integrity of organizational operations.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of the Software and system maintenance process: 1) a maintenance strategy is developed to manage modification, migration and retirement of products according to the release strategy; 2) the impact of changes to the existing system on organization, operations or interfaces are identified; 3) affected system/software documentation is updated as needed; 4) modified products are developed with associated tests that demonstrate that requirements are not compromised; 5) product upgrades are migrated to the customer.s environment; 6) on request, products are retired from use in a controlled manner that minimizes disturbance to the customers; and 7) the system/software modification is communicated to all affected parties.
Base Practices	<p>ENG.12.BP1: Develop maintenance strategy. Develop the strategy for managing modification, migration, and retirement of products consistent with the maintenance requirements, release strategy and possible warranty policies. [Outcome: 1]</p> <p>ENG.12.BP2: Analyze user problems and changes. Analyze user problems and requests and required changes, evaluating the possible impact of different options for modifying the existing system and software, system interfaces, and requirements. Document the selected solution. [Outcome: 2] NOTE: This Base Practice links to the Problem resolution management process (SUP.9).</p> <p>ENG.12.BP3: Implement and test modifications. Determine which products need to be changed. Implement, test and document the selected modifications, demonstrating that the system and software requirements and integrity will not be compromised by the upgrade. [Outcome: 3, 4]</p> <p>ENG.12.BP4: Upgrade user system. Migrate the upgraded system and software with applied modifications to the user's environment. Provide for, as appropriate: notification of the migration plans and activities; parallel operation of the old and new systems; and user training. Perform a post-operation review to assess the impact of the modification. [Outcome: 5]</p> <p>ENG.12.BP5: Retire software product. Following approval, retire the obsolete system from the user environment, providing for, as appropriate: notification of the retirement plans and activities; parallel operation with replacement systems; conversion of data to new or replacement systems; archiving of system and data files; and user training or support. [Outcome: 6]</p> <p>ENG.12.BP6: Communicate modifications. Establish communication mechanisms for dissemination of system and software modifications to all parties who will be affected. [Outcome: 7]</p>

Work Products	
Inputs	Outputs
06-01 Customer manual [Outcome: 3]	
	08-01 Acceptance test plan [Outcome: 3]
	08-09 Installation and maintenance plan [Outcome: 1, 5]
08-15 Regression test plan [Outcome: 4]	08-15 Regression test plan [Outcome: 4]

08-16 Release plan [Outcome: 1]	08-16 Release plan [Outcome: 1, 5]
08-22 System test plan [Outcome: 4]	08-22 System test plan [Outcome: 4]
	11-03 Product release information [Outcome: 7]
	11-04 Product release package [Outcome: 5, 7]
11-06 System [Outcome: 1, 3, 4]	11-06 System [Outcome: 3, 4]
	11-07 Temporary solution [Outcome: 7]
12-02 Retirement request [Outcome: 6]	12-02 Retirement request [Outcome: 6]
	13-01 Acceptance record [Outcome: 7]
	13-04 Communication record [Outcome: 7]
13-07 Problem record [Outcome: 2]	
13-16 Change request [Outcome: 3, 4]	
13-17 Customer request [Outcome: 2, 6]	
	13-21 Change control record [Outcome: 2, 7]
	13-22 Traceability record [Outcome: 4]
	13-27 Retirement notification [Outcome: 6]
	14-01 Change history [Outcome: 7]
	15-01 Analysis report [Outcome: 7]
	15-10 Test incident report [Outcome: 4]
17-03 Customer requirements [Outcome: 2]	
17-05 Documentation requirements [Outcome: 3, 4]	
17-11 Software requirements [Outcome: 2]	
17-12 System requirements [Outcome: 2]	
19-04 Product release strategy [Outcome: 1]	19-04 Product release strategy [Outcome: 1, 5]
	19-06 Maintenance strategy [Outcome: 1]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Genebra. 2006)

IRP. Incident Resolution and Prevention

Process ID	IRP
Process Name	Incident Resolution and Prevention
Process Purpose	The purpose of Incident Resolution and Prevention (IRP) is to ensure timely and effective resolution of service incidents and prevention of service incidents as appropriate.
Base Practices	SG 1 Prepare for Incident Resolution and Prevention: Preparation for incident resolution and prevention is conducted SP 1.1 Establish an Approach to Incident Resolution and Prevention Establish and maintain an approach to incident resolution and prevention.

	SP 1.2 Establish an Incident Management System Establish and maintain an incident management system for processing and tracking incident information. SG 2 Identify, Control, and Address Incidents: Incidents are identified, controlled, and addressed. SP 2.1 Identify and Record Incidents Identify incidents and record information about them. SP 2.2 Analyze Incident Data Analyze incident data to determine the best course of action. SP 2.3 Apply Workarounds to Selected Incidents Apply workarounds to selected incidents. SP 2.4 Address Underlying Causes of Selected Incidents Address underlying causes of selected incidents. SP 2.5 Monitor the Status of Incidents to Closure Monitor the status of incidents to closure and escalate if necessary. SP 2.6 Communicate the Status of Incidents Communicate the status of incidents. SG 3 Define Approaches to Address Selected Incidents: Approaches to address selected incidents are defined to prevent the future occurrence of incidents or mitigate their impact. SP 3.1 Analyze Selected Incident Data Select and analyze the underlying causes of incidents. SP 3.2 Plan Actions to Address Underlying Causes of Selected Incidents Identify the underlying causes of selected incidents and create an action proposal to address these causes. SP 3.3 Establish Workarounds for Selected Incidents Establish and maintain workarounds for selected incidents.
--	--

Source:

CMMI-SVC (Fonte: CMMI Product Team. CMMI for Services (CMMI-SVC) - Initial Draft. Carnegie Mellon University / Software Engineering Institute. Pittsburgh: September/2006. 2008)

MAN.1 Organizational alignment

Process ID	MAN.1
Process Name	Organizational alignment

Process Purpose	The purpose of the Organizational alignment process is to enable the software processes needed by the organization to provided software products and services, to be consistent with its business goals.
Process Outcomes	As a result of the successful implementation of Organizational alignment process: 1) the Organization's business goals are identified; 2) the process framework is identified and defined that include a set of software processes needed to achieve the business goals of the organization; 3) a strategy is defined for process definition, implementation and improvement; support is provided to enable this strategy; 4) the organization's mission, core values, vision, goals and objectives is made known to all employees; 5) individuals in the organization share a common vision, culture, and understanding of the business goals to empower them to function effectively; 6) each individual in the organization understands their role in achieving the goals of the business and is able to perform that role.
Base Practices	MAN.1.BP1: Develop a strategic vision. Develop a strategic vision for the organization identifying its business goals and the relationship of system and software engineering functions to the core activities of the organization. [Outcome: 1] MAN.1.BP2: Define the process framework. Identify the processes that need to be performed in order to achieve the business goals. [Outcome: 2] MAN.1.BP3: Define a strategy for process deployment. Define a strategy for process deployment, implementation, and improvement in the organizational unit. [Outcome: 3] MAN.1.BP4: Provide management commitment. Provide management support for process deployment, implementation, and improvement to enable achievement of business goals. [Outcome: 3] NOTE: One way to perform this practice would be to implement a Quality Management System in accordance with ISO 9001. MAN.1.BP5: Communicate the vision and goals. Explain the organization strategic vision and goals to all individuals working for the organization, using appropriate management and communication mechanisms. [Outcome: 4, 5] MAN.1.BP6: Ensure sharing of common vision. Ensure that each individual in the organization understands the common vision and is committed and empowered to perform their function effectively. [Outcome: 5] MAN.1.BP7: Enable active participation. Enable each individual to contribute to the achievement of business goals and related process improvement initiatives. [Outcome: 5, 6]

Work Products	
Inputs	Outputs
	02-01 Commitment / agreement [Outcome: 3]
03-06 Process performance data [Outcome: 3]	
04-07 Organizational structure [Outcome: 2, 3]	
05-02 Business goals [Outcome: 2, 4]	05-02 Business goals [Outcome: 1]
05-03 Core values statement [Outcome: 1, 4, 5]	05-03 Core values statement [Outcome: 1]
05-04 Mission statement [Outcome: 1, 4]	05-04 Mission statement [Outcome: 1]
05-05 Vision statement [Outcome: 1, 4, 5]	05-05 Vision statement [Outcome: 1]
08-13 Quality plan [Outcome: 3]	08-13 Quality plan [Outcome: 3]
09-01 Personnel policy [Outcome: 5, 6]	09-01 Personnel policy [Outcome: 2, 4]
09-02 Quality policy [Outcome: 3]	
10-01 Life cycle model [Outcome: 2]	
13-04 Communication record [Outcome: 5]	13-04 Communication record [Outcome: 4]

15-04 Market analysis report [Outcome: 1]	
15-13 Assessment report [Outcome: 2, 3]	
15-14 Customer satisfaction report [Outcome: 1]	
	15-19 Product needs assessment [Outcome: 1]
15-24 Audit report [Outcome: 2, 3]	
16-06 Process repository [Outcome: 3]	16-06 Process repository [Outcome: 2]
18-05 Personnel performance criteria [Outcome: 5]	
	19-02 Process strategy [Outcome: 3]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

MAN.2 Organization management

Process ID	MAN.2
Process Name	Organization management
Process Purpose	The purpose of the Organization management process is to establish and perform software management practices, during the performance of the processes, needed for providing software products and services that are consistent with the business goals of the organization. NOTE: Although organizational operations in general have a much broader scope than that of software process, software processes are implemented in a business context and to be effective, require an appropriate organizational environment.
Process Outcomes	As a result of the successful implementation of Organization management process: 1) the organization will invest in the appropriate management infrastructure; 2) the best practices are identified to support the implementation of effective organization and project management; and 3) provide a basis for evaluating the achievement of organization business goals based on these management practices.
Base Practices	MAN.2.BP1: Identify management infrastructure. Identify management infrastructure appropriate to perform software management practices that are consistent with the business goals of the organization. [Outcome: 1] NOTE 1: Management infrastructure may include organizational roles and responsibilities, decision-making system, communication mechanisms and planning / monitoring of business operations. MAN.2.BP2: Provide management infrastructure: Provide the identified management infrastructure appropriate in organization's broader scope. [Outcome: 1] MAN.2.BP3: Identify and implement software management practices. Identify and implement effective software management practices to implement and improve competitive software processes and to construct effective organizations and effective enterprise Project management. [Outcome: 2] MAN.2.BP4: Perform identified management practices. Perform management practices using management infrastructure. [Outcome: 2] MAN.2.BP5: Evaluate effectiveness. Evaluate the effectiveness of implemented software management practices to achieve the related organization business goals. [Outcome: 3] MAN.2.BP6: Provide support to adopt best practices. Use incentive approaches and software management infrastructure to support implementation of effective software management practices. [Outcome: 2, purpose] NOTE 2: Best practice may be related to the achieved or next capability level.

	See Knowledge management process (RIN.3) to manage and disseminate best practices as part of organizational knowledge assets.
--	---

Work Products	
Inputs	Outputs
03-03 Benchmarking data [Outcome: 3]	
	03-06 Process performance data [Outcome:3]
04-07 Organizational structure [Outcome: 3]	04-07 Organizational structure [Outcome: 1]
05-02 Business goals [Outcome: 1, 2, 3]	
	07-04 Process measure [Outcome: 3]
	10-00 Process description [Outcome: 2]
	14-08 Tracking system [Outcome: 1]
	15-05 Evaluation report [Outcome: 3]
07-04 Process measure [Outcome: 2]	
15-13 Assessment report [Outcome: 3]	
15-24 Audit report [Outcome: 3]	16-06 Process repository [Outcome: 2]
16-06 Process repository [Outcome: 2]	19-00 Strategy [Outcome: 1]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

MAN.3 Project management

Process ID	MAN.3
Process Name	Project management
Process Purpose	The purpose of the Project management process is to identify, establish, co-ordinate, and monitor the activities, tasks, and resources necessary for a project to produce a product and/or service, in the context of the project's requirements and constraints.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Project management process: 1) the scope of the work for the project is defined; 2) the feasibility of achieving the goals of the project with available resources and constraints are evaluated; 3) the tasks and resources necessary to complete the work are sized and estimated; 4) interfaces between elements in the project, and with other project and organizational units, are identified and monitored; 5) plans for the execution of the project are developed and implemented; 6) progress of the project is monitored and reported; and 7) actions to correct deviations from the plan and to prevent recurrence of problems identified in the project are taken when project targets are not achieved.
Base Practices	MAN.3.BP1: Define the scope of work. Identify the project's objectives, motivation and boundaries and define the work to be undertaken by the project. [Outcome: 1] MAN.3.BP2: Define project life cycle. Define a life cycle and strategy for the project, appropriate to its scope, context, magnitude and complexity. [Outcome: 1] MAN.3.BP3 Evaluate feasibility of the project. Evaluate the feasibility of achieving the goals of the project with available resources and constraints.

	[Outcome: 2] MAN.3.BP4: Determine and maintain estimates for project attributes. Define and maintain baselines for project attributes. [Outcome: 2,3] NOTE 1: Project attributes may include 1) business and quality goals for the project, 2) size and complexity of the project and 3) project effort, schedule and budget. NOTE 2: Project quality goals and risks should be considered when estimating project attributes. See Quality management process (MAN.4) and Risk management process (MAN.5) for details. MAN.3.BP5: Define project activities and tasks. Identify project activities and tasks according to defined project lifecycle, and define dependencies between them. [Outcome: 3] MAN.3.BP6: Define needs for experience, knowledge and skills. Identify the experience, knowledge and skill requirements of the project and apply them to the selection of individuals and teams. [Outcome: 3] MAN.3.BP7: Define project schedule. Allocate resources to activities and determine the sequence and schedule of performance of activities within the project. [Outcome: 5] MAN.3.BP8: Identify and monitor project interfaces. Identify and agree interfaces of the project with other projects, organizational units and other affected parties and monitor agreed commitments. [Outcome: 4] MAN.3.BP9: Allocate responsibilities. Identify the specific individuals and groups contributing to, and impacted by, the project, allocate them their specific responsibilities, and ensure that the commitments are understood and accepted, funded and achievable. [Outcome: 5] MAN.3.BP10: Establish project plan. Define and maintain project master plan and other relevant plans to cover the project scope and goals, resources, infrastructure, interfaces and communication mechanisms. [Outcome: 5] MAN.3.BP11: Implement the project plan. Implement planned activities of the project, Record status of progress and report the current status to affected parties. [Outcome: 5, 6] MAN.3.BP12: Monitor project attributes. Monitor project scope, budget, cost, resources and other necessary attributes and document significant deviations of them against the Project baseline. [Outcome: 6] MAN.3.BP13: Review progress of the project. Regularly report and review the status of the project performance against the project plan. [Outcome: 6] MAN.3.BP14: Act to correct deviations. Take action when project goals are not achieved, to correct deviations from the plan and to prevent recurrence of problems identified in the project. Update project plans accordingly. [Outcome: 7] MAN.3. BP15: Perform project close-out review. Perform a review of the performance of the project in order to provide an experience record for establishing the feasibility of future projects and updating historical estimating data. [Outcome 2, 3]
--	--

Work Products	
Inputs	Outputs
02-00 Contract [Outcome: 1, 2]	
03-06 Process performance data [Outcome: 3, 7]	
07-05 Project measure [Outcome: 6]	
08-06 Project activity network [Outcome: 5]	08-06 Project activity network [Outcome: 4]
08-08 Human resource management plan [Outcome: 2]	
08-12 Project plan [Outcome: 3, 6, 7]	08-12 Project plan [Outcome: 1, 2, 3, 4, 5]
08-19 Risk management plan [Outcome: 6, 7]	08-19 Risk management plan [Outcome: 5]
10-01 Life cycle model [Outcome: 1, 3, 4, 5]	
12-01 Request for proposal [Outcome: 1]	

	13-04 Communication record [Outcome: 6]
13-07 Problem record [Outcome: 7]	
13-14 Progress status record [Outcome: 7]	13-14 Progress status record [Outcome: 6]
13-16 Change request [Outcome: 1]	13-16 Change request [Outcome: 7]
13-17 Customer request [Outcome: 1]	
	13-19 Review record [Outcome: 7]
	14-02 Corrective action register [Outcome: 7]
14-06 Schedule [Outcome: 1, 3]	14-06 Schedule [Outcome: 5]
14-08 Tracking system [Outcome: 4, 6]	
14-09 Work breakdown structure [Outcome: 5]	14-09 Work breakdown structure [Outcome: 4]
	15-06 Project status report [Outcome: 4, 6]
17-03 Customer requirements [Outcome: 2]	
19-07 Software development methodology [Outcome: 5]	

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

MAN.4 Quality management

Process ID	MAN.4
Process Name	Quality management
Process Purpose	The purpose of the Quality management process is to achieve customer satisfaction by monitoring the quality of the products and services, at the organizational and project level, to ensure they meet customer requirements.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of the Quality management process: 1) quality goals based on the customer's stated and implicit quality requirements are established; 2) an overall strategy is developed to achieve the defined goals; 3) a quality management system is established to implement the strategy; 4) identified quality control and assurance activities are performed and their performance confirmed; 5) actual performance against the quality goals is monitored; and 6) appropriate action is taken when quality goals are not achieved.
Base Practices	MAN.4.BP1: Establish quality goals. Based on the customer's stated requirements for quality and implicit quality requirements relevant to the customer's environment, establish organisational quality goals and quality goals for the product and process that can be evaluated throughout the project, preferably in a quantitative manner. [Outcome: 1] NOTE 1: Customer environment may include all affected parties, society at large, relevant legislation and regulations. NOTE 2: Quality goals depend on the type of business. MAN.4.BP2: Define overall strategy. Develop an overall strategy including necessary resources and responsibilities to achieve the defined goals. [Outcome: 2] NOTE 3: Continuous improvement in quality is one means to achieve the defined goals. MAN.4.BP3: Define quality criteria. Define standards, references and metrics that will measure and verify achievement of quality goals and acceptance criteria that will help to assess whether the relevant quality goals have been achieved. [Outcome: 2]

	<p>MAN.4.BP4: Establish a quality management system. Establish and maintain a quality management system to plan, implement, monitor and control necessary corrective and preventive actions. [Outcome: 3] NOTE 4: Refer to ISO 9001:2000 for requirements on quality management systems.</p> <p>MAN.4.BP5: Assess achievement of quality goals. Review regularly the achievement of quality goals at higher management level using defined criteria and take appropriate action. [Outcome: 4, 5]</p> <p>MAN.4.BP6: Take preventive or corrective action. When defined quality goals are not achieved, take corrective or preventive action both at the project and organizational level. [Outcome: 4, 6]</p> <p>NOTE 5: The corrective action can involve fixing the product generated by a particular Project activity or changing the planned set of activities in order to better achieve the quality goals or both. The preventive action can involve modifying product specifications or process definitions, or both, to prevent recurrence of the non-achievement.</p> <p>MAN.4.BP7: Collect feedback. Collect feedback from customer, project, process and personnel to verify continuous improvement of quality situation at organizational and project level. [Outcome: 6]</p> <p>MAN.4.BP8: Monitor actual performance of quality. Measure and monitor actual performance of quality against the quality goals. [Outcome: 5]</p>	
Work Products		
	Inputs	Outputs
	02-00 Contract [Outcome: 1, 5]	
	03-01 Assessment data [Outcome: 5]	
	03-03 Benchmarking data [Outcome: 5]	
	03-04 Customer satisfaction data [Outcome: 5]	
	03-06 Process performance data [Outcome: 5]	
		05-06 Quality goals [Outcome: 2]
		07-06 Quality measure [Outcome: 5]
	08-12 Project plan [Outcome: 1, 4, 5]	
	08-13 Quality plan [Outcome: 3, 4, 5]	08-13 Quality plan [Outcome: 1, 2]
	08-18 Review plan [Outcome: 4]	08-18 Review plan [Outcome: 5]
	08-29 Improvement plan [Outcome: 4]	
		09-02 Quality policy [Outcome: 3]
		10-04 Quality Manual [Outcome: 3]
	13-07 Problem record [Outcome: 6]	
	13-14 Progress status record [Outcome: 5]	
	13-18 Quality record [Outcome: 5]	
	13-19 Review record [Outcome: 5]	13-19 Review record [Outcome: 4, 6]
		14-02 Corrective action register [Outcome: 6]
		15-01 Analysis report [Outcome: 4]
	15-13 Assessment report [Outcome: 5]	
	15-24 Audit report [Outcome: 5]	
	16-06 Process repository [Outcome: 3]	16-06 Process repository [Outcome: 3]
	17-03 Customer requirements [Outcome: 1]	
	18-01 Acceptance criteria [Outcome: 2]	18-01 Acceptance criteria [Outcome: 1]
	18-07 Quality criteria [Outcome: 2]	18-07 Quality criteria [Outcome: 1]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Genebra. 2006)

MAN.5 Risk management

Process ID	MAN.5
Process Name	Risk management
Process Purpose	The purpose of the Risk management process is to identify, analyse, treat and monitor the risks continuously.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Risk management process: 1) the scope of the risk management to be performed is determined; 2) appropriate risk management strategies are defined and implemented; 3) risks are identified as they develop during the conduct of the project; 4) the risks are analyzed and the priority in which to apply resources to treatment of these risks is determined; 5) risk measures are defined, applied, and assessed to determine changes in the status of risk and the progress of the treatment activities; and 6) appropriate treatment is taken to correct or avoid the impact of risk based on its priority, probability, and consequence or other defined risk threshold.
Base Practices	MAN.5.BP1: Establish risk management scope. Determine the scope of risk management to be performed. [Outcome: 1] MAN.5.BP2: Define risk management strategies. Define appropriate strategies and risk measures to identify, analyze, treat and monitor each risk or set of risks, both at the project and organizational level. [Outcome: 2, 5] MAN.5.BP3: Identify risks. Identify risks to the project both initially within the project strategy and as they develop during the conduct of the project. [Outcome: 3] NOTE 1: Examples of risks include cost, schedule, effort, resource, and technical risks. MAN.5.BP4: Analyze risks. Analyze risks and apply risk measures to determine priority in which to apply resources to monitor risks. [Outcome: 4, 5] NOTE 2: Issues to be considered in risk analysis include the probability and the impact of occurrence of each identified risk. MAN.5.BP5: Define and perform risk treatment actions. For each risk (or set of risks) define and perform the appropriate actions to reduce the risks to an acceptable level. [Outcome: 5, 6] MAN.5.BP6: Monitor risks. Monitor the current state of each risk, determine changes in the status of risk and assess the effectiveness of risk treatment actions. [Outcome: 5,6] MAN.5.BP7: Take preventive or corrective action. When expected progress in risk mitigation is not achieved, take appropriate preventive action to further reduce or avoid the impact of each risk. Where risk mitigation cannot reduce or avoid the risk, plan corrective action to resolve the problem arising from the risk. [Outcome: 6] NOTE 3: Preventive action may involve developing and implementing new treatment strategies or adjusting the existing strategies.
Work Products	
Inputs	Outputs
	07-07 Risk measure [Outcome: 5]
08-12 Project plan [Outcome: 1]	
	08-14 Recovery plan [Outcome: 4, 6]
08-14 Recovery plan [Outcome: 4, 6]	08-19 Risk management plan [Outcome: All]
08-20 Risk mitigation plan [Outcome: 6]	08-20 Risk mitigation plan [Outcome: 3, 4]

13-20 Risk action request [Outcome: 4]	13-20 Risk action request [Outcome: 2, 6]
	14-02 Corrective action register [Outcome: 6]
14-08 Tracking system [Outcome: 3, 4, 5, 6]	14-08 Tracking system [Outcome: 2, 3, 4, 5, 6]
	15-08 Risk analysis report [Outcome 4]
	15-09 Risk status report [Outcome 4, 5]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Genebra. 2006)

MAN.6 Measurement

Process ID	MAN.6
Process Name	Measurement
Process Purpose	The purpose of the Measurement process is to collect and analyze data relating to the products developed and processes implemented within the organization and its projects, to support effective management of the processes and to objectively demonstrate the quality of the products.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Measurement process: 1) organizational commitment is established and sustained to implement the measurement process; 2) the measurement information needs of organizational and management processes are identified; 3) an appropriate set of measures, driven by the information needs are identified and/or developed; 4) measurement activities are identified and performed; 5) the required data is collected, stored, analyzed, and the results interpreted; 6) information products are used to support decisions and provide an objective basis for communication; and 7) the measurement process and measures are evaluated and communicated to the process owner.
Base Practices	MAN.6.BP1: Establish organizational commitment for measurement. A commitment of management and staff to measurement is established, sustained and communicated to the organizational unit. [Outcome: 1] MAN.6.BP2: Develop a measurement strategy. Define an appropriate measurement strategy to identify, perform and evaluate measurement activities and results, based on organizational and project needs. [Outcome: 1] MAN.6.BP3: Identify measurement information needs. Identify the measurement information needs of organizational and management processes. [Outcome: 2] MAN.6.BP4: Specify measures. Identify and develop an appropriate set of measures based on measurement information needs. [Outcome: 3] MAN.6.BP5: Collect and store measurement data. Identify, collect and store measurement data, including context information necessary to verify, understand, or evaluate the data. [Outcomes 4, 5] MAN.6.BP6: Analyze measurement data. Analyze and interpret measurement data, and develop information products. [Outcome: 5] MAN.6.BP7: Use measurement information products for decision-making. Make accurate and current measurement information products accessible for any decision-making processes for which it is relevant. [Outcome: 6] MAN.6.BP8: Communicate measurement results. Disseminate measurement information products to all parties who will be using them and collect feedback to evaluate the appropriateness for intended use. [Outcome: 6, 7]

<p>MAN.6.BP9: Evaluate and communicate information products and measurement activities to process owners. Evaluate information products and measurement activities against the identified information needs and measurement strategy, identify potential improvements in measurements, and communicate any identified potential improvement to the process owners. [Outcome: 7]</p>	
Work Products	
Inputs	Outputs
03-01 Assessment data [Outcome: 6]	
03-03 Benchmarking data [Outcome: 5, 6]	03-03 Benchmarking data [Outcome: 5]
03-04 Customer satisfaction data [Outcome: 6]	03-04 Customer satisfaction data [Outcome: 5]
03-06 Process performance data [Outcome: 6]	03-06 Process performance data [Outcome: 6]
07-01 Customer satisfaction survey [Outcome: 3, 4, 5]	07-01 Customer satisfaction survey [Outcome: 3, 7]
07-02 Field measure [Outcome: 5]	07-02 Field measure [Outcome: 3, 7]
07-04 Process measure [Outcome: 5]	07-04 Process measure [Outcome: 3, 7]
07-05 Project measure [Outcome: 5]	07-05 Project measure [Outcome: 3, 7]
07-06 Quality measure [Outcome: 5]	07-06 Quality measure [Outcome: 3, 7]
07-07 Risk measure [Outcome 5]	07-07 Risk measure [Outcome: 3, 7]
07-08 Service level measure [Outcome: 5]	07-08 Service level measure [Outcome: 3, 7]
09-02 Quality policy [Outcome: 1]	
10-00 Process description [Outcome: 7]	10-00 Process description [Outcome: 7]
	13-07 Problem record [Outcome 5]
13-17 Customer request [Outcome: 3]	
14-10 Work product distribution register [Outcome: 7]	
	15-01 Analysis report [Outcome: 2, 5]
	15-05 Evaluation report [Outcome: 5, 7]
	15-18 Process performance report [Outcome: 5]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

OPE.1 Operational use

Process ID	OPE.1
Process Name	Operational use
Process Purpose	The purpose of the Operational use process is to ensure the correct and efficient operation of the product for the duration of its intended usage and in its installed environment.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Operational use process: 1) operational risks for the product introduction and operation are identified and monitored; 2) the product is operated in its intended environment according to requirements; and 3) criteria for the operational use are developed that demonstrates compliance with the agreed requirements.
Base Practices	OPE.1.BP1: Identify operational risks. Identify and monitor risks to product operation.

<p>[Outcome: 1] OPE.1.BP2: Perform operational testing. Perform operational testing of each release of the product, assessing satisfaction against specified criteria. [Outcome: 2] OPE.1.BP3: Operate the product. Operate the product in its intended environment and in the specified way. [Outcome: 2] OPE.1.BP4: Develop criteria for operational use. Criteria for operational use are developed such that compliance with the agreed requirements can be demonstrated. [Outcome: 3] OPE.1.BP5: Monitor operational use. Provide the capability to monitor operational service on a regular basis, where appropriate against defined criteria. [Outcome: 3]</p>	
Work Products	
Inputs	Outputs
06-01 Customer manual [Outcome: 2]	
06-05 Product operation guide [Outcome: 1, 2]	06-05 Product operation guide [Outcome: 3]
07-02 Field measure [Outcome: 2]	07-02 Field measure [Outcome: 1, 2, 3]
07-07 Risk measure [Outcome: 1]	
07-08 Service level measure [Outcome: 2]	07-08 Service level measure [Outcome: 3]
11-03 Product release information [Outcome: 1, 2, 3]	
14-08 Tracking system [Outcome: 1]	
	15-08 Risk analysis report [Outcome: 1]
	15-09 Risk status report [Outcome 1]
17-03 Customer requirements [Outcome: 2, 3]	
	18-07 Quality criteria [Outcome: 3]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

OPE.2 Customer support

Process ID	OPE.2
Process Name	Customer support
Process Purpose	The purpose of the Customer support process is to establish and maintain an acceptable level of service through assistance and consultation to the customer to support effective use of the product.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Customer support process: 1) service needs for customer support are identified and monitored on an ongoing basis; 2) customer satisfaction with both the support services being provided and the product itself is evaluated on an ongoing basis; 3) operational support is provided by handling customer inquiries and requests and resolving operational problems; and 4) customer support needs are met through delivery of appropriate services.
Base Practices	OPE.2.BP1: Establish product support. Establish a service by which the customer can raise problems and questions encountered in use of the product and receive help in resolving them. [Outcome: 1, 3] NOTE 1: The handling of problems will be performed by Problem resolution management process (SUP.9).

	<p>OPE.2.BP2: Meet support needs. Provide training, documentation and other support services, as appropriate, to the user so that the product can be effectively used. [Outcome: 4]</p> <p>OPE.2.BP3: Monitor performance. Monitor the operational performance of the product in order to be aware of problems which might impact level of service.[Outcome: 1]</p> <p>OPE.2.BP4: Determine customer product satisfaction. Determine the level of customer satisfaction with the products received. [Outcome: 2] NOTE 2: This may involve, as appropriate, field performance data, surveys, interviews, and studies. In some instances the end-user of the product may be different from the customer of the product. In this case, both the customer and end-user satisfaction levels should be determined.</p> <p>OPE.2.BP5: Determine customer service satisfaction. Determine the level of customer satisfaction with the services received. [Outcome: 2]</p> <p>OPE.2.BP6: Communicate customer satisfaction. Communicate customer satisfaction data throughout the supplier organization, in a manner appropriate to the staff involved and the nature of the findings, and communicate to the customer. [Outcome: 2]</p>	
Work Products		
Inputs		Outputs
02-00 Contract [Outcome: 1]		
		03-04 Customer satisfaction data [Outcome: 2]
		07-01 Customer satisfaction survey [Outcome: 2]
07-08 Service level measure [Outcome: 1]		
		12-02 Retirement request [Outcome: 1]
13-07 Problem record [Outcome: 3]		13-07 Problem record [Outcome: 3]
13-17 Customer request [Outcome: 3]		
		15-14 Customer satisfaction report [Outcome: 2]
		15-20 Service level performance [Outcome: 4]
17-10 Service requirements [Outcome: 2]		17-10 Service requirements [Outcome: 1]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

PIM.1 Process establishment

Process ID	PIM.1
Process Name	Process establishment
Process Purpose	The purpose of the Process establishment process is to establish a suite of organizational processes for all life cycle processes as they apply to its business activities.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Process establishment process: 1) a defined and maintained standard set of processes are established, along with an indication of each process's applicability; 2) the detailed tasks, activities and associated work products of the standard process are identified, together with expected performance characteristics; 3) a strategy for tailoring the standard process for the product or service is developed in accordance with the needs of the project; and 4) information and data related to the use of the standard process for specific projects exist and are maintained.

Base Practices	<p>PIM.1.BP1: Define process architecture. Define a standard set of processes, purpose of each process and interactions between them. [Outcome: 1]</p> <p>PIM.1.BP2: Support deployment of processes. Support the organization-wide use of standard processes according to the purpose of each process. [Outcome: 1]</p> <p>PIM.1.BP3: Define standard processes. Define and maintain a description of each standard process according to the needs to establish processes in the organization. [Outcome: 2] NOTE: Effective, organization-wide establishment of standard processes may require that they are documented.</p> <p>PIM.1.BP4: Identify performance expectations. Identify expectations for process performance when using the organization.s standard processes. [Outcome: 2]</p> <p>PIM.1.BP5: Establish process tailoring guidelines: Establish organizational guidelines for tailoring the organization's standard processes to meet the specific needs of projects. [Outcome: 3]</p> <p>PIM.1.BP6: Maintain process data. Capture and maintain information and data related to the use of standard processes. [Outcome: 4]</p>	
Work Products		
Inputs		Outputs
03-03 Benchmarking data [Outcome: 2]		
		03-06 Process performance data [Outcome: 4]
03-06 Process performance data [Outcome: 4]		
07-06 Quality measure [Outcome: 4]		
		09-00 Policy [Outcome: 1, 3]
		09-02 Quality policy [Outcome: 1, 3]
10-00 Process description [Outcome: 3, 4]		10-00 Process description [Outcome: 1, 2]
		13-18 Quality record [Outcome: 4]
		13-19 Review record [Outcome: 4]
		15-01 Analysis report [Outcome: 4]
16-06 Process repository [Outcome: 4]		16-06 Process repository [Outcome: 4]
17-00 Requirement specification [Outcome: 2]		
		18-03 Coding standard [Outcome: 1]
		19-07 Software development methodology [Outcome: 2]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

PIM.2 Process assessment

Process ID	PIM.2
Process Name	Process assessment
Process Purpose	The purpose of the Process assessment process is to determine the extent to which the organization's standard processes contribute to the achievement of its business goals and to help the organization focus on the need for continuous process improvement.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Process assessment process: 1) information and data related to the use of the standard process for specific

	<p>projects will exist and be maintained; 2) the relative strengths and weaknesses of the organization's standard processes are understood; and 3) accurate and accessible assessment records are kept and maintained.</p>
Base Practices	<p>PIM.2.BP1: Define assessment goals. Define and validate the assessment goals based on the organization's business goals. Identify the criteria to verify the achievement of the goals. [Outcome: 1] PIM.2.BP2: Plan the assessment. Develop and document a plan for the assessment. [Outcome: 1] NOTE: Part 3 of this International standard provides guidance about performing an assessment PIM.2.BP3: Obtain commitment. Obtain the commitment of the sponsor and the organisational unit(s) to be assessed to the planned assessment(s), including an agreed schedule and resources. [Outcome: 1] PIM.2.BP4: Perform the assessment to collect data. Perform the assessment to collect the data required for evaluating the processes within the scope of the assessment. [Outcome: 1] PIM.2.BP5: Validate the assessment data. Validate the assessment data collected as appropriate, ensuring that the data sufficiently covers the assessment goal. [Outcome: 3] PIM.2.BP6: Analyze the assessment data. Analyze the validated assessment data to understand the relative strengths and weaknesses of the organization's processes. [Outcome: 2] PIM.2.BP7: Report the assessment results. Report the planned assessment outputs to the assessment sponsor. [Outcome: 1, 3] PIM.2.BP8: Maintain assessment record. Maintain record of the assessment including accurate and current assessment results in an accessible location and format. [Outcome: 1, 3]</p>
Work Products	
Inputs	Outputs
03-01 Assessment data [Outcome: 1]	03-01 Assessment data [Outcome: 1]
05-01 Assessment goals [Outcome: 1]	05-01 Assessment goals [Outcome: 1]
08-03 Process assessment plan [Outcome: 1]	08-03 Process assessment plan [Outcome: 1]
13-00 Record [Outcome: 1, 3]	
	13-03 Back-up / recovery record [Outcome: 3]
	13-04 Communication record [Outcome: 1, 2, 3]
	13-19 Review record [Outcome: 3]
	13-26 Assessment record [Outcome: 3]
	15-13 Assessment report [Outcome: 1, 2, 3]
	15-16 Improvement opportunity [Outcome: 2, 3]
	16-01 Assessment results repository [Outcome: 3]
16-06 Process repository [Outcome: 1]	
18-02 Assessment method standard [Outcome: 2, 3]	
21-00 Work product [Outcome: 1, 2]	

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

PIM.3 Process improvement

Process ID	PIM.3
Process Name	Process Improvement
Process Purpose	The purpose of the Process improvement process is to continually improve the organization's effectiveness and efficiency through the processes used and maintained aligned with the business need.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of Process improvement process: 1) Commitment is established to provide resources to sustain improvement actions; 2) issues arising from the organization's internal / external environment are identified as improvement opportunities and justified as reasons for change; 3) analysis of the current status of the existing process is performed, focusing on those processes from which improvement stimuli arise; 4) improvement goals are identified and prioritized, and consequent changes to the process are defined and implemented; 5) the effects of process implementation are monitored and confirmed against the defined improvement goals; 6) knowledge gained from the improvements is communicated within the organization; and 7) the improvements made are evaluated and consideration given for using the solution elsewhere within the organization. NOTE 1: Information sources providing input for change may include: process assessment results, audits, customer's satisfaction reports, organizational effectiveness / efficiency, cost of quality and risk analysis. NOTE 2: The analysis may include process assessment.</p>
Base Practices	<p>PIM.3.BP1: Establish commitment. Commitment is established to provide resources to sustain improvement actions. [Outcome: 1] PIM.3.BP2: Identify issues. Issues arising from the organization's internal / external environment are identified as improvement opportunities and with justified reasons for change. [Outcome: 2] PIM.3.BP3: Establish process improvement objectives. Analysis of the current status of the existing processes is performed; focusing on those processes from which improvement stimuli arise and/or process based risk is reduced, resulting in improvement objectives for the process being established. [Outcome: 3] PIM.3.BP4: Prioritize improvements. The improvement objectives are prioritized. [Outcome: 4] PIM.3.BP5: Plan process changes. Consequent changes to the process are defined and planned. [Outcome: 4] PIM.3.BP6: Implement process changes. The improvements to the process are implemented. [Outcome: 4] PIM.3.BP7: Confirm process improvement. The effects of process implementation are monitored, measured and confirmed against the defined improvement goals. [Outcome: 5] PIM.3.BP8: Communicate results of improvement. Knowledge gained from the improvements is communicated outside of the improvement project across relevant parts of the organization. [Outcome: 6] PIM.3.BP9: Evaluate the results of the improvement project. Evaluate the results of the improvement project to see if the solution can be used elsewhere in the organization. [Outcome: 7]</p>
Work Products	
Inputs	Outputs
	02-01 Commitment / agreement [Outcome: 1]
03-03 Benchmarking data [Outcome: 2, 3, 4]	

03-04 Customer satisfaction data [Outcome: 2, 3, 4]	
03-06 Process performance data [Outcome: 2, 3, 4, 5, 7]	
05-00 Goals [Outcome: 4, 5]	05-00 Goals [Outcome: 4]
	07-04 Process measure [Outcome: 6]
08-00 Plan [Outcome: 2, 3, 4, 5]	08-00 Plan [Outcome: 2, 4, 7]
	08-29 Improvement plan [Outcome: 4]
10-00 Process description [Outcome: 3, 5]	10-00 Process description [Outcome: 4]
13-04 Communication record [Outcome: 7]	13-04 Communication record [Outcome: 6]
15-05 Evaluation report [Outcome: 2, 3]	15-05 Evaluation report [Outcome: 2, 3, 4, 7]
15-13 Assessment report [Outcome: 2, 3, 4, 5, 7]	15-13 Assessment report [Outcome: 3]
15-16 Improvement opportunity [Outcome: 4, 6, 7]	15-16 Improvement opportunity [Outcome: 2, 3, 4, 7]
16-06 Process repository [Outcome: 3]	16-06 Process repository [Outcome: 4]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

REU.1 Asset management

Process ID	REU.1
Process Name	Asset management
Process Purpose	The purpose of the Asset management process is to manage the life of reusable assets from conception to retirement.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of the Asset management process: 1) an asset management strategy is documented; 2) an asset classification scheme is established; 3) a criteria for asset acceptance, certification and retirement are defined; 4) an asset storage and retrieval mechanism is operated; 5) the use of assets are recorded; 6) changes to the assets are controlled, and 7) users of assets are notified of problems detected, modifications made, new versions created and deletion of assets from the storage and retrieval mechanism.
Base Practices	REU.1.BP1: Define and document an asset management strategy. Define and document na asset management strategy for reuse. [Outcome: 1] REU.1.BP2: Establish a classification scheme for assets. Provide a classification scheme for assets to support their reuse. [Outcome: 2] NOTE: example of classification may define software COTS, specific software, hardware COTS, and reusable library/components. REU.1.BP3: Define criteria for assets. Define acceptance, certification and retirement criteria for assets. [Outcome: 3] REU.1.BP4: Establish the asset storage and retrieval mechanisms. Establish the asset storage and retrieval mechanisms, and make them available to users for storing and retrieving and for providing information on reusable assets. [Outcome: 4] REU.1.BP5: Identify reusable assets. Identify assets to be made available for reuse. [Outcome: 2] REU.1.BP6: Accept reusable assets. Certify, classify, record and baseline assets that are submitted for storage and make them available for reuse. [Outcome: 3, 4]

	REU.1.BP7: Operate asset storage. Provide and control operation of asset storage, retrieval and distribution mechanisms. [Outcome: 4, 6] REU.1.BP8: Record use of assets. Keep track of each reuse of assets and record information about actual reuse of assets. [Outcome: 5] REU.1.BP9: Notify re-users of asset status. Notify all asset re-users of any problems detected in the assets, modifications, new versions, and deletions from the asset storage and retrieval mechanism. [Outcome: 7] REU.1.BP10: Retire assets. Retire assets from the asset storage and retrieval mechanism following the defined asset management strategy. [Outcome: 3, 6, 7]	
Work Products		
	Inputs	Outputs
		01-02 Reusable object [Outcome: 6, 7]
		03-02 Asset use data [Outcome: 5]
05-02 Business goals [Outcome: 1]		
		13-04 Communication record [Outcome: 7]
13-07 Problem record [Outcome: 7]		
13-21 Change control record [Outcome: 6, 7]		13-21 Change control record [Outcome: 6]
14-03 Hardware assets register [Outcome: 1, 5, 7]		14-03 Hardware assets register [Outcome: 5, 7]
14-07 Software assets register [Outcome: 1, 5, 7]		14-07 Software assets register [Outcome: 5, 7]
15-03 Configuration status report [Outcome: 7]		15-03 Configuration status report [Outcome: 6]
16-02 Asset repository [Outcome: 4, 6]		16-02 Asset repository [Outcome: 2, 4]
		16-05 Re-use library [Outcome: 4]
		17-01 Asset specification [Outcome: 2, 3]
19-01 Asset management strategy [Outcome: 2, 3]		19-01 Asset management strategy [Outcome: 1]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

REU.2 Reuse program management

Process ID	REU.2
Process Name	Reuse program management
Process Purpose	The purpose of the Reuse program management process is to plan, establish, manage, control, and monitor an organization.s reuse program and to systematically exploit reuse opportunities.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Reuse program management process: 1) the organization.s reuse strategy, including its purpose, scope, goals and objectives, is defined; 2) the domains for potential reuse opportunities are identified; 3) the organization.s systematic reuse capability is assessed; 4) the reuse potential of each domain is assessed; 5) reuse proposals are evaluated to ensure the reuse product is suitable for the proposed application; 6) the reuse strategy is implemented in the organization; 7) feedback, communication, and notification mechanisms are established, that operate between affected parties; and 8) the reuse program is monitored and evaluated.

	NOTE: The affected parties may include reuse program administrators, asset managers, domain engineers, developers, operators and maintainers.	
Base Practices	<p>REU.2.BP1: Define organizational reuse strategy. Define the reuse program and necessary supporting infrastructure for the organization. [Outcome: 1]</p> <p>REU.2.BP2: Identify domains for potential reuse. Identify set(s) of systems and their components in terms of common properties that can be organized into a collection of reusable assets that may be used to construct systems in the domain. [Outcome: 2]</p> <p>REU.2.BP3: Assess reuse capability. Gain an understanding of the reuse readiness and capability of the organization, to provide a baseline and success criteria for reuse program management. [Outcome: 3]</p> <p>REU.2.BP4: Assess domains for potential reuse. Assess each domain to identify potential use and applications of reusable components and products. [Outcome: 4]</p> <p>REU.2.BP5: Evaluate reuse proposals. Evaluate suitability of the provided reusable components and product(s) to proposed use. [Outcome: 5]</p> <p>REU.2.BP6: Implement the reuse program. Perform the defined activities identified in the reuse program. [Outcome: 6]</p> <p>REU.2.BP7: Collect and manage learning. Collect learning and information from project and related processes, analyze them and store them into the process repository. [Outcome: 7]</p> <p>REU.2.BP8: Get feedback from reuse. Establish feedback, assessment, communication and notification mechanism to control the progress of the reuse program. [Outcome: 7, 8]</p> <p>REU.2.BP9: Monitor reuse. Monitor the implementation of the reuse program periodically and evaluate its suitability to actual needs. [Outcome: 6, 8]</p>	
	Work Products	
	Inputs	Outputs
	03-02 Asset use data [Outcome: 4]	
	04-02 Domain architecture [Outcome: 2, 4]	04-02 Domain architecture [Outcome: 2]
	04-03 Domain model [Outcome: 2]	04-03 Domain model [Outcome: 2]
	05-02 Business goals [Outcome: 1]	
	08-03 Process assessment plan [Outcome: 3]	
	08-17 Reuse plan [Outcome: 5]	08-17 Reuse plan [Outcome: 5, 6]
	09-03 Reuse policy [Outcome: 6]	09-03 Reuse policy [Outcome: 1]
	12-03 Reuse proposal [Outcome: 5]	12-03 Reuse proposal [Outcome: 4]
		13-04 Communication record [Outcome: 7]
	14-03 Hardware assets register [Outcome: 1]	
	14-07 Software assets register [Outcome: 1]	
		15-07 Reuse evaluation report [Outcome: 5, 6, 8]
		15-13 Assessment report [Outcome: 3, 4]
		15-24 Audit report [Outcome: 3,4]
	16-05 Reuse library [Outcome: 3, 4]	
	19-05 Reuse strategy [Outcome: 2, 6, 7, 8]	19-05 Reuse strategy [Outcome: 1]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

REU.3 Domain engineering

Process ID	REU.3	
Process Name	Domain engineering	
Process Purpose	The purpose of the Domain engineering process is to develop and maintain domain models, domain architectures and assets for the domain.	
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of the Domain engineering process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) the representation forms for the domain models and the domain architectures are selected; 2) the boundaries of the domain and its relationships to other domains are established; 3) a domain model that captures the essential common and different features, capabilities, concepts, and functions in the domain are developed; 4) a domain architecture describing the family of systems within the domain is developed; 5) assets belonging to the domain are specified; 6) assets belonging to the domain are acquired or developed and maintained throughout their life cycles; and 7) the domain models and architectures are maintained throughout their life cycles. 	
Base Practices	<p>REU.3.BP1: Define criteria for domain definitions. Select the domain representation forms, domain classifications and other needed description templates to be used for the domain models and domain architectures, in accordance with the organization's reuse standards. [Outcome: 1]</p> <p>REU.3.BP2: Define domain models. Develop domain descriptions according to the representation forms. [Outcome: 2, 3, 4]</p> <p>REU.3.BP3: Define domain architectures. Develop domain architectures and their technical interfaces with other domains. [Outcome: 2, 4]</p> <p>NOTE 1: This base practice can be performed by executing System requirements analysis process (ENG.2) and/or Software requirements analysis process (ENG.4).</p> <p>REU.3.BP4: Develop asset specifications. Asset specifications are developed for reuse and then maintained during design changes. [Outcome: 5]</p> <p>NOTE 2: This base practice can be performed by executing Software requirements analysis process (ENG.4) and/or Software design process (ENG.5).</p> <p>REU.3.BP5: Provide domain assets. Submit specified domain assets for use in products. [Outcome: 6]</p> <p>NOTE 3: This base practice can be performed by executing acquisition processes (ACQ.1.ACQ.5) and/or in technical development processes (ENG.5.ENG.8).</p> <p>REU.3.BP6: Maintain domain assets. Analyse and monitor change requests to maintain domain assets and perform required technical implementation activities. [Outcome: 6]</p> <p>NOTE 4: This base practice can be performed by executing Software and system maintenance process (ENG.12) and/or Problem resolution management process (SUP.9).</p> <p>REU.3.BP7: Maintain domain models and architectures. Analyse and monitor change requests to maintain domain models and architectures and perform required technical implementation activities. [Outcome: 7]</p>	
	Work Products	
	Inputs	Outputs
	01-02 Reusable object [Outcome: 6]	01-02 Reusable object [Outcome: 6]
	04-02 Domain architecture [Outcome: 1, 2, 7]	04-02 Domain architecture [Outcome: 1, 2, 4, 7]
	04-03 Domain model [Outcome: 7]	
	08-02 Acquisition plan [Outcome: 6]	
	08-12 Project plan [Outcome: 6]	

13-16 Change request [Outcome: 6, 7]	
	13-21 Change control record [Outcome: 6, 7]
14-03 Hardware assets register [Outcome: 5]	
14-07 Software assets register [Outcome: 5]	
17-01 Asset specification [Outcome: 6]	17-01 Asset specification [Outcome: 5]
17-06 Domain interface specification [Outcome: 2, 6, 7]	17-06 Domain interface specification [Outcome: 2]
18-04 Domain representation standard [Outcome: 1]	18-04 Domain representation standard [Outcome: 1]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

RIN.1 Human resource management

Process ID	RIN.1
Process Name	Human resource management
Process Purpose	The purpose of the Human resource management process is to provide the organization and projects with individuals who possess skills and knowledge to perform their roles effectively and to work together as a cohesive group.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of the Human resource management process: 1) individuals with the required skills and competencies are identified and recruited; 2) effective interaction between individuals and groups are supported; 3) the work force have the skills to share information and co-ordinate their activities efficiently; and 4) objective criteria are defined against which group and individual performance is monitored to provide performance feedback and to enhance performance.
Base Practices	RIN.1.BP1: Identify needed skills and competencies. Identify and evaluate skills and competencies needed by the organization to achieve its goals. [Outcome: 1] RIN.1.BP2: Define evaluation criteria. Define objective criteria that can be used to evaluate candidates and assess staff performance. [Outcome: 1, 4] RIN.1.BP3: Recruit qualified staff. Establish a systematic program for recruitment of staff competent to meet the needs of the organization. [Outcome: 1] RIN.1.BP4: Develop staff skills and competencies. Define and provide opportunities for development of the skills and competencies of staff. [Outcome: 1, 3] RIN.1.BP5: Define team organization for projects and tasks. Define the structure and operating rules under which teams undertaking projects and/or tasks operate. [Outcome: 2] RIN.1.BP6: Empower project teams. Empower teams to perform their job, by ensuring that they have: - an understanding of their job; - a shared vision or sense of common interest; - appropriate mechanisms or facilities for communication; and - support from management for what they are trying to accomplish. [Outcome: 2] RIN.1.BP7: Maintain project team interactions. Obtain and maintain agreement on the management of interactions between teams. [Outcome: 2]

	RIN.1.BP8: Evaluate staff performance. Evaluate the performance of staff, in respect of their contributions to the goals of the organization as a whole. Ensure that feedback is discussed with the staff. [Outcome: 1, 4] RIN.1.BP9: Provide feedback on performance. Ensure that feedback is provided to staff on the results of any performance evaluations performed. [Outcome: 4] RIN.1.BP10: Maintain staff records. Maintain adequate records of staff, including not only personnel details, but also information on skills, training completed, and performance evaluations. [Outcome: 4]
Work Products	
Inputs	Outputs
	02-01 Commitment / agreement [Outcome: 1]
08-08 Human resource management plan [Outcome: 2]	08-08 Human resource management plan [Outcome: 1] 08-24 Training plan [Outcome: 3]
09-01 Personnel policy [Outcome: 1]	13-04 Communication record [Outcome: 2]
	13-11 Personnel performance review record [Outcome: 3, 4]
13-12 Personnel record [Outcome: 3]	13-12 Personnel record [Outcome: 1]
13-23 Training record [Outcome: 3]	13-23 Training record [Outcome 3]
15-15 Human resource needs analysis [Outcome: 1]	15-15 Human resource needs analysis [Outcome: 1]
	15-17 Personnel performance evaluation [Outcome: 4]
15-22 Training evaluation report [Outcome: 3,4]	
	18-05 Personnel performance criteria [Outcome: 4]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

RIN.2 Training

Process ID	RIN.2
Process Name	Training
Process Purpose	The purpose of the Training process is to provide the organization and project with individuals who possess the needed skills and knowledge to perform their roles effectively.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Training process: 1) training is developed or acquired to address the organization and project training needs; and 2) training is conducted to ensure that all individuals have the skills required to perform their assignments, using mechanisms such as training strategies and materials.
Base Practices	RIN.2.BP1: Develop a strategy for training. Develop a strategy for training including how the training needs will be identified, how the needed training will be developed or acquired, and how the training will be performed. [Outcome: 1] RIN.2.BP2: Identify needs for training. Identify and evaluate skills and

competencies to be provided or improved through training. [Outcome: 1] RIN.2.BP3: Develop or acquire training. Develop or acquire training that addresses the common training needs. [Outcome: 1] NOTE: training may include objectives, syllabus, material and other training resources. RIN.2.BP4: Prepare for training execution. Identify and prepare the execution of training sessions, including the availability of the training materials and the availability of personnel to be trained. [Outcome: 1] RIN.2.BP5: Train personnel. Train personnel to have the knowledge and skills needed to perform their roles. [Outcome: 2] RIN.2.BP6: Maintain staff training records. Maintain adequate records of the training completed by the staff. [Outcome: 2] RIN.2.BP7: Evaluate training effectiveness. Identify and evaluate added value provided by each training session, including the evaluation of training material. [Outcome: 2]	
Work Products	
Inputs	Outputs
06-04 Training material [Outcome: 2]	06-04 Training material [Outcome: 1] 08-02 Acquisition plan [Outcome: 1]
08-08 Human resource management plan [Outcome: 1]	
08-24 Training plan [Outcome: 2]	08-24 Training plan [Outcome: 1]
09-01 Personnel policy [Outcome: 1]	
	13-23 Training record [Outcome: 2]
15-15 Human resource needs analysis [Outcome: 1]	
	15-22 Training evaluation report [Outcome: 2]
19-08 Training strategy [Outcome: 2]	19-08 Training strategy [Outcome: 1]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

RIN.3 Knowledge management

Process ID	RIN.3
Process Name	Knowledge management
Process Purpose	The purpose of the Knowledge management process is to ensure that individual knowledge, information and skills are collected, shared, reused and improved throughout the organization.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Knowledge management process: 1) infrastructure is established and maintained for sharing common and domain information across the organization; 2) knowledge is readily available and shared throughout the organization; and 3) the organization will select an appropriate knowledge management strategy.
Base Practices	RIN.3.BP1: Establish a knowledge management system. Establish and maintain a knowledge management infrastructure and mechanism to support the activities to identify, classify, exchange and use knowledge assets. [Outcome: 1, 2] RIN.3.BP2: Create the network of knowledge contributors. Establish the

network of experts and their mutual interaction. [Outcome: 2, 3] RIN.3.BP3: Develop a knowledge management strategy. Define an appropriate knowledge management strategy based on organizational, individual, domain and project needs. [Outcome: 3] RIN.3.BP4: Capture knowledge. Identify and record each knowledge item according to the classification schema and asset criteria. [Outcome: 2, 3] RIN.3.BP5: Disseminate knowledge assets. Share knowledge assets with experts, users and projects. [Outcome: 3] RIN.3.BP6: Improve knowledge assets. Validate and enrich knowledge assets to ensure their appropriateness and value to the organization. [Outcome: 2, 3]	
Work Products	
Inputs	Outputs
	01-04 Knowledge item [Outcome: 2]
	03-02 Asset use data [Outcome: 2]
05-02 Business goals [Outcome: 3]	
13-04 Communication record [Outcome: 2]	13-04 Communication record [Outcome: 2]
16-04 Knowledge repository [Outcome: 1, 2]	16-04 Knowledge repository [Outcome: 1]
	19-03 Knowledge management strategy [Outcome: 3]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

RIN.4 Infrastructure

Process ID	RIN.4
Process Name	Infrastructure
Process Purpose	The purpose of the Infrastructure process is to maintain a stable and reliable infrastructure that is needed to support the performance of any other process.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of the Infrastructure process: 1) the requirements for infrastructure to support processes in the organizational unit are defined; 2) the infrastructure elements are identified and specified; 3) infrastructure elements are acquired; 4) the elements of the infrastructure are implemented; and 5) a stable and reliable infrastructure is maintained. NOTE: The infrastructure may include hardware, software, methods, tools, techniques, standards, and facilities for development, operation, or maintenance.
Base Practices	RIN.4.BP1: Identify infrastructure scope. Identify the procedures, standards, tools, and techniques that the infrastructure process should support. [Outcome: 1] NOTE 1: The infrastructure may include hardware, software, methods, tools, techniques, standards, and facilities for development, operation, or maintenance. RIN.4.BP2: Define the infrastructure requirements. Define the infrastructure requirements to support the performance of appropriate processes. [Outcome: 1, 2] NOTE 2: Infrastructure process requirements may include: . security; . throughput and data sharing requirements; . backup and recovery; . remote access facility; . physical workspace and equipment;

	. user support requirements; and . maintenance requirements. RIN.4.BP3: Acquire infrastructure. Acquire an infrastructure process, which satisfies the requirements. [Outcome: 3] RIN.4.BP4: Establish the infrastructure. Assemble and integrate the elements of the infrastructure process, providing an effective environment that supports implementation of the organization's processes. [Outcome: 4] RIN.4.BP5: Provide support for the infrastructure. Provide support for those who utilize the infrastructure process. [Outcome: 4] RIN.4.BP6: Maintain the infrastructure. Perform maintenance on the infrastructure process for the purposes of: . correcting defects; and . improving performance. [Outcome: 5]	
Work Products		
Inputs	Outputs	
08-02 Acquisition plan [Outcome: 3]		
08-05 Development environment plan [Outcome: 3]	08-05 Development environment plan [Outcome: 2]	
08-11 Logistics maintenance plan [Outcome: 3]	08-11 Logistics maintenance plan [Outcome: 2]	
09-04 Supplier selection policy [Outcome: 3]		
10-00 Process description [Outcome: 1, 5]		
	13-03 Back-up / recovery record [Outcome: 5]	
13-06 Delivery record [Outcome: 4, 5]	13-06 Delivery record [Outcome: 3, 4]	
	14-02 Corrective action register [Outcome: 5]	
14-03 Hardware assets register [Outcome: 4, 5]	14-03 Hardware assets register [Outcome: 3, 4, 5]	
14-07 Software assets register [Outcome: 4, 5]	14-07 Software assets register [Outcome: 3, 4, 5]	
14-08 Tracking system [Outcome: 4, 5]	14-08 Tracking system [Outcome: 3, 4, 5]	
17-07 Infrastructure requirements [Outcome: 2]	17-07 Infrastructure requirements [Outcome: 1]	

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

SCON. Incident Resolution and Prevention

Process ID	SCON
Process Name	Service Continuity
Process Purpose	The purpose of Service Continuity (SCON) is to establish and maintain plans to ensure continuity of services during and following any significant disruption of normal operations.
Base Practices	SG 1 Identify Essential Service Dependencies: The essential functions and resources on which services depend are identified and documented. SP 1.1 Identify and Prioritize Essential Functions Identify and prioritize the essential functions that must be performed to ensure service continuity. SP 1.2 Identify and Prioritize Essential Resources

	Identify and prioritize the essential resources required to ensure service continuity. SG 2 Prepare for Service Continuity: Preparations are made for service continuity. SP 2.1 Establish Service Continuity Plans Establish and maintain specific service continuity plans that enables the organization to resume performing essential functions. SP 2.2 Establish Service Continuity Training Establish and maintain training for service continuity. SP 2.3 Provide and Evaluate Service Continuity Training Provide and evaluate training in the execution of the service continuity plan. SG 3 Verify and Validate the Service Continuity Plan: The service continuity plan is verified and validated. SP 3.1 Prepare for the Verification and Validation of the Service Continuity Plan Prepare for the verification and validation of the service continuity plan. SP 3.2 Verify and Validate the Service Continuity Plan Verify and validate the service continuity plan. SP 3.3 Analyze Results of Verification and Validation Analyze the results of validation and verification activities.
--	--

Source:

CMMI-SVC (Fonte: CMMI Product Team. CMMI for Services (CMMI-SVC) - Initial Draft. Carnegie Mellon University / Software Engineering Institute. Pittsburgh: September/2006. 2008)

SD. Service Delivery

Process ID	SD
Process Name	SERVICE DELIVERY
Process Purpose	The purpose of Service Delivery (SD) is to deliver services in accordance with service agreements.
Base Practices	SG 1 Establish Service Agreements: Service agreements are established and maintained. SP 1.1 Analyze Existing Agreements and Service Data: Analyze existing service agreements and service data to

	<p>prepare for expected new agreements.</p> <p>SP 1.2 Establish the Service Agreement Establish and maintain the service agreement.</p> <p>SG 2 Prepare for Service Delivery: Preparation for service delivery is conducted.</p> <p>SP 2.1 Establish the Service Delivery Approach Establish and maintain the approach to be used for service delivery and service system operations.</p> <p>SP 2.2 Prepare for Service System Operations Confirm the readiness of the service system to enable delivery of services.</p> <p>SP 2.3 Establish a Request Management System Establish and maintain a request management system for processing and tracking request information.</p> <p>SG 3 Deliver Services: Services are delivered in accordance with service agreements.</p> <p>SP 3.1 Receive and Process Service Requests Receive and process service requests in accordance with service agreements.</p> <p>SP 3.2 Operate the Service System Operate the service system to deliver services in accordance with service agreements. Service Delivery (SD) 33</p> <p>SP 3.3 Maintain the Service System Maintain the service system to ensure the continuation of service delivery.</p>
--	---

Source:

CMMI-SVC (Fonte: CMMI Product Team. CMMI for Services (CMMI-SVC) - Initial Draft. Carnegie Mellon University / Software Engineering Institute. Pittsburgh: September/2006. 2008)

SPL.1 Supplier tendering

Process ID	SPL.1
Process Name	Supplier tendering
Process Purpose	The purpose of Supplier tendering process is to establish an interface to respond to customer inquiries and requests for proposal, prepare and submit proposals, and confirm assignments through the establishing of a relevant agreement / contract.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Supplier tendering process: 1) a communication interface is established and maintained in order to respond to

	<p>customer inquiries and requests for proposal; 2) requests for proposal are evaluated according to defined criteria to determine whether or not to submit a proposal; 3) the need to undertake preliminary surveys or feasibility studies is determined; 4) suitable resources are identified to perform the proposed work; 5) a supplier proposal is prepared and submitted in response to the customer request; and 6) formal confirmation of agreement is obtained.</p>
Base Practices	<p>SPL.1.BP1: Establish communication interface. A communication interface is established and maintained in order to respond to customer inquiries or requests for proposal. [Outcome: 1]</p> <p>SPL.1.BP2: Perform customer enquiry screening. Perform customer enquiry screening to ensure source of lead is genuine, the nature or type of product or service is clearly established, and the right person is quickly identified to progress the lead. [Outcome: 1]</p> <p>SPL.1.BP3: Establish customer proposal evaluation criteria. Establish evaluation criteria to determine whether or not to submit a proposal based on appropriate criteria. [Outcome: 2]</p> <p>SPL.1.BP4: Evaluate customer request for proposal. Requests for proposal are evaluated according to appropriate criteria. [Outcome: 2]</p> <p>SPL.1.BP5: Determine need for preliminary evaluations or feasibility studies. Determine need for preliminary evaluations or feasibility studies to ensure that a firm quotation can be made based on available requirements. [Outcome: 3]</p> <p>SPL.1.BP6: Identify and nominate staff. Identify and nominate staff with appropriate competency for the assignment. [Outcome: 4]</p> <p>SPL.1.BP7: Perform preliminary overall estimation. Estimate total costs, resources, and needed delivery date. [Outcome: 4, 5]</p> <p>SPL.1.BP8: Prepare supplier proposal or tender response. A supplier proposal or tender is prepared in response to the customer request. [Outcome: 5] NOTE 1: This may involve the selection of an appropriate solution (organizational or technical) amongst several alternatives in order to best meet requirements.</p> <p>SPL.1.BP9: Negotiate contract / agreement with acquirer. Negotiate all relevant aspects of the contract / agreement with the acquirer. [Outcome: 5, 6]</p> <p>SPL.1.BP10: Establish confirmation of contract / agreement. Formally confirm the contract /agreement to protect the interests of both parties. [Outcome: 6] NOTE 2: The nature of the commitment should be agreed and evidenced in writing. Only authorized signatories should be able to commit to a contract.</p>

Work Products	
Inputs	Outputs
	02-00 Contract [Outcome: 5, 6]
	02-01 Commitment / agreement [Outcome: 6]
05-02 Business goals [Outcome: 2]	
12-01 Request for proposal [Outcome: 1, 2, 3, 4, 5]	
	12-04 Supplier proposal response [Outcome: 5]
13-04 Communication record [Outcome: 1]	13-04 Communication record [Outcome: 1]
	13-05 Contract review record [Outcome: 6]
13-11 Personnel performance review record [Outcome: 4]	
	13-15 Proposal review record [Outcome: 2, 3]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

SPL.2 Product release

Process ID	SPL.2
Process Name	Product release
Process Purpose	The purpose of Product release process is to control the availability of a product to the intended customer.
Process Outcomes	As a result of the successful implementation of Product release process: 1) the contents of the product release are determined; 2) the release is assembled from configured items; 3) the release documentation is defined and produced; 4) the release delivery mechanism and media is determined; 5) release approval is effected against defined criteria; 6) release products are made available to the intended customer; and 7) confirmation of release is obtained.
Base Practices	<p>SPL.2.BP1: Define release products. The products associated with the release are defined, on the basis of agreement or development strategy. [Outcome: 1] NOTE 1: The software product release may include programming tools where these are stated.</p> <p>SPL.2.BP2: Prepare product for delivery. Update and prepare the deliverable product. Establish baseline for the product including user documentation, designs and the product itself. [Outcome: 2] NOTE 2: Product release may consist of software and hardware products constituting a system, or just a software product.</p> <p>SPL.2.BP3: Establish a product release classification and numbering scheme. A product release and classification is established based upon the intended purpose and expectations of the release. [Outcome: 2]</p> <p>SPL.2.BP4: Define the build activities and build environment. A consistent build process is established and maintained. [Outcome: 2] NOTE 3: A consistent build environment should be used based on an environment specification that is communicated to all relevant parties.</p> <p>SPL.2.BP5: Build the release from configured items. The release is built from configured items to ensure integrity. [Outcome: 2] NOTE 4: Where relevant the software product release should identify the target hardware revision before release.</p> <p>SPL.2.BP6: The type, level and duration of support for a release are communicated. The type, level and duration of a release is identified and communicated. [Outcome: 3]</p> <p>SPL.2.BP7: Determine the delivery media type for the release. The media type for product delivery is determined in accordance with the needs of the end user. [Outcome: 4] NOTE 5: The media type for delivery may be intermediate (placed on a media and delivered to customer), or direct (such as delivered in firmware as part of the package) or a mix of both. The release may be delivered electronically by placement on a server. The release may also need to be duplicated before delivery.</p> <p>SPL.2.BP8: Identify the packaging for the release media. The packaging for different types of media is identified. [Outcome: 4] NOTE 6: The packaging for certain types of media may need physical or electronic protection, for instance floppy disk mailers or specific encryption techniques.</p> <p>SPL.2.BP9: Define and produce the software product release</p>

	<p>documentation. Ensure that all documentation to support the release is produced, reviewed, approved and available. [Outcome: 3, 6]</p> <p>SPL.2.BP10: Ensure product release approval before delivery. Criteria for the product release are satisfied before release takes place. [Outcome: 5]</p> <p>SPL.2.BP11: Deliver the release to the intended customer. The product is delivered to the intended customer, with positive confirmation of receipt. [Outcome: 6, 7] NOTE 7: Confirmation of receipt may be achieved by hand, electronically, by post, by telephone or through a distribution service provider. NOTE 8: These practices are typically supported by the Configuration Management process (SUP.8). NOTE 9: Refer to ISO/IEC 9127 for guidance on packaging aspects of software product supply.</p>
--	---

Work Products	
Inputs	Outputs
01-00 Configuration item [Outcome: 2]	
	08-11 Logistics maintenance plan [Outcome: 4]
08-16 Release plan [Outcome: 3]	08-16 Release plan [Outcome: 3]
11-00 Product [Outcome: 1]	
	11-03 Product release information [Outcome: 1]
	11-04 Product release package [Outcome: 2, 3]
	13-06 Delivery record [Outcome: 6,7]
	13-13 Product release approval record [Outcome: 5]
	15-03 Configuration status report [Outcome: 2]
17-03 Customer requirements [Outcome: 1]	
	17-04 Delivery instructions [Outcome: 3]
18-06 Product release criteria [Outcome: 1, 5]	18-06 Product release criteria [Outcome: 7]
19-04 Product release strategy [Outcome: 4]	

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

SPL.3 Product acceptance support

Process ID	SPL.3
Process Name	Product acceptance support
Process Purpose	The purpose of Product acceptance support process is to assist the customer to achieve confidence in taking ownership of the product.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of the Product acceptance support process: 1) the product is completed and delivered to the customer; 2) the product is put into operation in the customer.s environment; and 3) customer acceptance tests and reviews are supported. NOTE: Incremental delivery would be in completed increments.
Base Practices	SPL.3.BP1: Support delivery of product to customer. The product is completed and handed over to the customer with detailed configurations and technical / operational documents.

[Outcome: 1] SPL.3.BP2: Adapt product to customer's environment. The product shall be adapted and evaluated in parallel with the existing systems or processes until the acceptance test is passed.	
[Outcome: 2] SPL.3.BP3: Support customer product evaluation. Provide support for customer reviews and product testing. [Outcome: 3] NOTE: This base practice is closely related to process Joint review process (SUP.4). SPL.3.BP4: Provide training to customer. Provide training and support to the customer as specified in the contract. [Outcome: 3]	
Work Products	
Inputs	Outputs
	01-01 Product configuration [Outcome: 1]
02-00 Contract [Outcome: 1]	
06-03 Installation guide [Outcome: 2]	
08-01 Acceptance test plan [Outcome: 3]	08-01 Acceptance test plan [Outcome: 3]
08-24 Training plan [Outcome: 3]	
10-03 Customer support procedure [Outcome: 3]	10-03 Customer support procedure [Outcome: 3]
11-04 Product release package [Outcome: 1]	
	13-01 Acceptance record [Outcome: 3]
	13-06 Delivery record [Outcome: 1]
	13-08 Installation record [Outcome: 2]
	13-19 Review record [Outcome: 3]
17-03 Customer requirements [Outcome: 2]	

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

SUP.1 Quality assurance

Process ID	SUP.1
Process Name	Quality assurance
Process Purpose	The purpose of the Quality assurance process is to provide assurance that work products and processes comply with predefined provisions and plans.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of the Quality assurance process: 1) a strategy for conducting quality assurance is developed; 2) evidence of quality assurance is produced and maintained; 3) problems and/or non-conformance with agreed requirements are identified and recorded; and 4) adherence of products, processes and activities to the applicable standards, procedures and requirements are verified.
Base Practices	SUP.1.BP1: Develop a strategy for product and process quality assurance. A project level strategy for conducting quality assurance is developed. [Outcome: 1]

NOTE 1: Consideration should be given to development of a project level strategy consistent with the organizational quality management strategy. NOTE 2: Quality assurance process determines the objectives for, and monitors the execution of the related processes: Verification process (SUP.2), Validation process (SUP.3), Joint review process (SUP.4), and Audit process (SUP.5). SUP.1.BP2: Define quality records. Quality records are defined that demonstrate conformance of process and work products to their quality requirements. [Outcome: 3] SUP.1.BP3: Assure the quality of project process activities and project work products. Carry out a series of activities to provide assurance, with the required level of confidence, that the project processes have followed specified standards and that the work products meet the quality requirements. [Outcome: 2,4] SUP.1.BP4: Identify and record problems and non-conformances. Problems and nonconformances are identified and recorded and then reported to appropriate stakeholders for information and action. [Outcome: 3] SUP.1.BP5: Act on non-conformances. Deviations or non-conformance with agreed requirements or organizational quality goals are analyzed and resolved. [Outcome: 4]	
---	--

Work Products	
Inputs	Outputs
03-06 Process performance data [Outcome: 2, 4]	03-06 Process performance data [Outcome: 2, 4]
05-06 Quality goals [Outcome: 2, 3, 4]	05-06 Quality goals [Outcome: 1]
07-04 Process measure [Outcome: 2, 3, 4]	
07-06 Quality measure [Outcome: 2, 3, 4]	
08-13 Quality plan [Outcome: 1]	08-13 Quality plan [Outcome: 1]
09-02 Quality policy [Outcome: 1]	
10-00 Process description [Outcome: 4]	10-00 Process description [Outcome: 2]
	13-07 Problem record [Outcome: 3,4]
13-18 Quality record [Outcome: 2, 3, 4]	13-18 Quality Record [Outcome: 2, 3, 4]
	13-19 Review Record [Outcome: 2, 3, 4]
14-02 Corrective action register [Outcome: 3]	14-02 Corrective action register [Outcome: 3]
14-08 Tracking system [Outcome: 3, 4]	
18-00 Standard [Outcome: 4]	
18-07 Quality criteria [Outcome: 4]	18-07 Quality criteria [Outcome: 4]
21-00 Work product [Outcome: 4]	

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

SUP.2 Verification

Process ID	SUP.2
Process Name	Verification
Process Purpose	The purpose of the Verification process is to confirm that each software work product and/or service of a process or project properly reflects the specified requirements.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of the Verification process: 1) a verification strategy is developed and implemented; 2) criteria for verification of all required software work products is identified;

	3) required verification activities are performed; 4) defects are identified and recorded; and 5) results of the verification activities are made available to the customer and other involved parties.
Base Practices	<p>SUP.2.BP1: Develop verification strategy. Develop and implement a verification strategy, including verification activities with associated methods, techniques, and tools; work product or processes under verification; degrees of independence for verification and schedule for performing these activities. [Outcome: 1] NOTE: Software verification provides objective evidence that the design outputs of a particular phase of the software development life cycle meet all of the specified requirements for that phase.</p> <p>SUP.2.BP2: Develop criteria for verification. Develop the criteria for verification of all required work products. [Outcome: 2]</p> <p>SUP.2.BP3: Conduct verification. Verify identified work products according to specified strategy. [Outcome: 3]</p> <p>SUP.2.BP4: Determine actions for verification results. Defects detected by the verification should be identified, recorded and entered into the Problem resolution process (SUP.9). [Outcome: 4]</p> <p>SUP.2.BP5: Make verification results available to the stakeholders. The verification results should be made available to the stakeholders, including the customers and other involved parties. [Outcome: 5]</p>
Work Products	
Inputs	Outputs
07-06 Quality measure [Outcome: 2]	
08-13 Quality plan [Outcome: 1]	
	08-30 Verification Plan [Outcome: 1]
09-02 Quality policy [Outcome: 1]	
	13-04 Communication record [Outcome: 5]
	13-07 Problem record [Outcome: 3, 4, 5]
	13-16 Change request [Outcome: 3, 4]
13-18 Quality record [Outcome: 3, 4]	13-18 Quality record [Outcome: 4, 5]
13-22 Traceability record [Outcome: 3]	
	13-25 Verification results [Outcome: 2, 3, 4, 5]
14-02 Corrective action register [Outcome: 4]	14-02 Corrective action register [Outcome: 4]
14-08 Tracking system [Outcome: 4]	
15-10 Test incident report [Outcome: 2, 3]	
18-07 Quality criteria [Outcome: 2]	18-07 Quality criteria [Outcome: 2]
	19-10 Verification strategy [Outcome: 1]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

SUP.3 Validation

Process ID	SUP.3
Process Name	Validation
Process Purpose	The purpose of the Validation process is to confirm that the requirements for a

	specific intended use of the software work product are fulfilled.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of the Validation process: 1) a validation strategy is developed and implemented; 2) criteria for validation of all required work products is identified; 3) required validation activities are performed; 4) problems are identified and recorded; 5) evidence is provided that the software work products as developed are suitable for their intended use; and 6) results of the validation activities are made available to the customer and other involved parties.
Base Practices	<p>SUP.3.BP1: Develop validation strategy. Develop and implement a validation strategy, including validation activities with associated methods, techniques, and tools; work product or processes under validation; degrees of independence for validation and schedule for performing these activities. [Outcome: 1] NOTE: Validation aims to confirm by examination and provision of objective evidence that software or system specifications conform to user needs and intended uses, and the particular requirements implemented by the software product can be consistently fulfilled.</p> <p>SUP.3.BP2: Develop validation criteria. Develop the criteria for validation of all required work products. [Outcome: 2]</p> <p>SUP.3.BP3: Perform validation activities. Conduct validation activities using identified techniques, processes, and test cases against requirements and quality standards. The results of validation activities are recorded. [Outcome: 3]</p> <p>SUP.3.BP4: Identify problems. Issues detected by the validation process should be identified, recorded and entered into the Problem resolution management process (SUP.9). [Outcome: 4]</p> <p>SUP.3.BP5: Provide validation data. Provide validation data resulting from carrying out validation activities. Validate that the product satisfies its intended use by review of validation activities results, and the resolution of issues raised. [Outcome: 5]</p> <p>SUP.3.BP6: Make validation results available to the customer and other involved parties. The validation results should be made available to the customer and other involved parties. [Outcome: 6]</p>
Work Products	
Inputs	Outputs
08-13 Quality plan [Outcome: 1]	
	08-23 Validation test plan [Outcome: 1]
09-02 Quality policy [Outcome: 1]	
	13-04 Communication record [Outcome: 6]
13-07 Problem record [Outcome: 4]	13-07 Problem record [Outcome: 4]
	13-16 Change request [Outcome: 3,4]
	13-18 Quality record [Outcome: 2,3]
13-22 Traceability record [Outcome: 3,5]	
	13-24 Validation results [Outcome: 3,4,5,6]
14-02 Corrective action register [Outcome: 3,4,5]	
14-08 Tracking system [Outcome: 3,4,5]	
17-00 Requirement specification [Outcome: 5]	
18-07 Quality criteria [Outcome: 2]	18-07 Quality criteria [Outcome: 2]
	19-11 Validation strategy [Outcome: 1]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

SUP.4 Joint review

Process ID	SUP.4
Process Name	Joint review
Process Purpose	The purpose of the Joint review process is to maintain a common understanding with the stakeholders of the progress against the objectives of the agreement and what should be done to help ensure development of a product that satisfies the stakeholders. Joint reviews are at both project management and technical levels and are held throughout the life of the project.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of the Joint review process: 1) management and technical reviews are held based on the needs of the project; 2) the status and products of an activity of a process are evaluated through joint review activities between the stakeholders; 3) review results are made known to all affected parties; 4) action items resulting from reviews are tracked to closure; and 5) problems are identified and recorded.
Base Practices	SUP.4.BP1: Identify reviews. Identify the schedule, scope and participants of management and technical reviews, based on the needs of the project. [Outcome: 1] SUP.4.BP2: Prepare joint review. Collect, prepare and distribute review material as appropriate in preparation for the review. [Outcome: 1] SUP.4.BP3: Conduct joint reviews. Conduct joint management and technical reviews. Record the review results as planned. [Outcome: 2] SUP.4.BP4: Distribute the results. The review results should be made available to all affected parties. [Outcome: 3] SUP.4.BP5: Determine actions for review results. Analyze review report; identify and Record the problems; propose resolution(s) for the review results; determine priority for actions. [Outcome: 5] SUP.4.BP6: Track actions for review results. Track actions for resolution of identified problems in a review; report and document changes to work products and processes. [Outcome: 4]

Work Products	
Inputs	Outputs
02-00 Contract [Outcome: 1, 2]	
07-06 Quality measure [Outcome: 2]	
08-13 Quality plan [Outcome: 1, 2]	
08-19 Risk management plan [Outcome: 1,2]	
08-20 Risk mitigation plan [Outcome: 1, 2]	
09-02 Quality policy [Outcome: 1, 2]	
	13-01 Acceptance record [Outcome: 3, 4, 5]
	13-04 Communication record [Outcome: 3]
	13-05 Contract review record [Outcome: 1, 2, 3]
13-07 Problem record [Outcome: 2]	13-07 Problem record [Outcome: 3, 5]
	13-09 Meeting support record [Outcome: 1, 2]

13-14 Progress status record [Outcome: 2]	
13-17 Customer request [Outcome: 1, 2]	
13-19 Review record [Outcome: 2]	13-19 Review record [Outcome: All]
	14-02 Corrective action register [Outcome: 3, 4, 5]
14-08 Tracking system [Outcome: 3, 4, 5]	
	15-01 Analysis report [Outcome: 3, 5]
15-13 Assessment report [Outcome: 1, 2]	
	15-16 Improvement opportunity [Outcome: 3,4]
15-24 Audit report [Outcome: 1, 2]	

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

SUP.5 Audit

Process ID	SUP.5
Process Name	Audit
Process Purpose	The purpose of the Audit process is to independently determine compliance of selected products and processes with the requirements, plans and agreement, as appropriate.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of the Audit process: 1) an audit strategy is developed and implemented; 2) compliance of selected software work products and/or services or processes with requirements, plans and agreement is determined according to the audit strategy; 3) the conduct of audits by an appropriate independent party are performed; and 4) problems detected during an audit are identified and communicated to those responsible for corrective action, and resolution.
Base Practices	SUP.5.BP1: Develop and implement an audit strategy. An audit strategy is implemented defining purpose, scope, milestones, audit criteria and audit team. [Outcome: 1] SUP.5.BP2: Select auditors. Independent, impartial and objective auditors are selected. [Outcome: 3] SUP.5.BP3: Audit for conformance against the requirements. Selected work products, services or processes are audited to determine their conformance with their requirements and planned arrangements. Non-conformances are recorded. [Outcome: 2] SUP.5.BP4: Prepare and distribute an audit report. Auditor develops and distributes an audit report. [Outcome: 3, 4] SUP.5.BP5: Take corrective action. Corrective action is taken to address non-conformances by the assigned responsible person. The corrective action may result in immediate action to resolve the non-conformity. It may also result in other corrective action after root cause analysis has been undertaken. [Outcome: 4] SUP.5.BP6: Track resolution. Corrective actions are tracked to resolution. The auditor may review non-conformance resolutions and their results. [Outcome: 4]

Work Products	
Inputs	Outputs
03-00 Data [Outcome: 1]	
07-00 Measure [Outcome: 1]	

08-13 Quality plan [Outcome: 1]	
09-02 Quality Policy [Outcome: 1]	
10-00 Process description [Outcome: 2]	
13-00 Record [Outcome: 3, 4]	
	13-04 Communication record [Outcome: 4]
13-07 Problem record [Outcome: 3, 4]	
13-22 Traceability record [Outcome: 2]	
14-02 Corrective action register [Outcome: 4]	14-02 Corrective action register [Outcome: 4]
	15-01 Analysis report [Outcome: 2, 4]
	15-24 Audit report [Outcome: 3, 4]
18-07 Quality criteria [Outcome: 2]	
19-12 Audit strategy [Outcome: 1]	19-12 Audit strategy [Outcome: 1]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

SUP.6 Product evaluation

Process ID	SUP.6
Process Name	Product evaluation
Process Purpose	The purpose of the Product evaluation process is to ensure through systematic examination and measurement that a product meets the stated and implied needs of the users of that product.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of this Product evaluation process: 1) the requirements for evaluation are established; 2) the criteria for product evaluation is identified; 3) the methods to be employed for evaluation are defined and the activities needed are identified and performed; 4) measures are collected and the results assessed against defined criteria; and 5) results of the product evaluation activities are made available to the interested parties.
Base Practices	SUP.6.BP1: Establish general requirements for product evaluation. Establish the general requirements for product evaluation, including the purpose of the evaluation and the types of products to be evaluated, based on the stated and implied needs of the users of that product. [Outcome: 1] SUP.6.BP2: Specify measures. Identify and develop an appropriate set of measures based on the general requirements and the quality model(s) for product evaluation. [Preparation for Outcome: 2] NOTE 1: Measures for product evaluation are provided by ISO/IEC 9126. SUP.6.BP3: Specify the criteria. Specify the criteria for the evaluation, based on a selected set of measurements and the rating levels for those measurements. [Outcome: 2] SUP.6.BP4: Identify methods for the evaluation. Identify a set of methods to be used for the evaluation. [Outcome: 3] NOTE 2: Processes for software product evaluation are provided by ISO/IEC 14598. SUP.6.BP5: Identify the activities. Identify the activities to be performed for the product evaluation, based on the general requirements, criteria and the methods.

	[Outcome: 3] SUP.6.BP6: Perform the evaluation. Perform the identified activities for product evaluation. [Outcome: 3] SUP.6.BP7: Analyze results against defined criteria. Analyze the results from the evaluation and compare them against the defined criteria. [Outcome: 4] SUP.6.BP8: Communicate results. Disseminate the results from the product evaluation to all interested parties. [Outcome: 5]
Work Products	
Inputs	Outputs
03-03 Benchmarking data [Outcome: 2, 4]	03-03 Benchmarking data [Outcome: 2, 4]
07-05 Project measure [Outcome: 2, 4]	
07-06 Quality measure [Outcome: 2, 4]	
07-07 Risk measure [Outcome: 2, 4]	
	13-04 Communication record [Outcome: 5]
13-07 Problem record [Outcome: 4]	13-07 Problem record [Outcome: 5]
13-17 Customer request [Outcome: 1, 2]	
	13-19 Review record [Outcome: 3, 5]
14-08 Tracking system [Outcome: 5]	
	15-01 Analysis report [Outcome: 3, 5]
	15-05 Evaluation report [Outcome: 2, 4, 5]
15-19 Product needs assessment [Outcome: 1, 3, 4]	
17-09 Product requirements [Outcome: 1, 2, 4]	
18-07 Quality criteria [Outcome: 2]	

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

SUP.7 Documentation

Process ID	SUP.7
Process Name	Documentation
Process Purpose	The purpose of the Documentation process is to develop and maintain the recorded information produced by a process.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of the Documentation process: 1) a strategy identifying the documentation to be produced during the life cycle of a product or service is developed; 2) the standards to be applied for the development of the documentation are identified; 3) documentation to be produced by the process or project is identified; 4) the content and purpose of all documentation is specified, reviewed and approved; 5) documentation is developed and made available in accordance with identified standards; and 6) documentation is maintained in accordance with defined criteria.
Base Practices	SUP.7.BP1: Develop documentation management strategy. Determine documentation management strategy which addresses what should be

documented within which organizational entity, at which stages in the lifecycle of the product / service. [Outcome: 1] NOTE 1: Refer to ISO/IEC 9294 for guidelines for management of software documentation. SUP.7.BP2: Establish standards for documents. Establish standards for developing, modifying and maintaining documents. [Outcome: 2] SUP.7.BP3: Specify document requirements. Specify requirements for documents such as format, title, date, identifier, version history, author[s], reviewer, authorizer, outline of contents, purpose and distribution list. [Outcome: 2, 4] SUP.7.BP4: Identify the documents to be produced. For any given life cycle development, identify the documents to be produced. [Outcome: 3] SUP.7.BP5: Develop documents. Develop documents at required process points according to established standards and policy. [Outcome: 5] SUP.7.BP6: Check documents. Review documents before distribution, and authorize documents before distribution or release. [Outcome: 5] NOTE 2: Documents should be checked through Verification process (SUP.2) and Validation process (SUP.3) with stakeholders. SUP.7.BP7: Distribute documents. In order to make document available, distribute documents according to determined modes of distribution via appropriate media to specified audiences, confirming delivery of documents, where necessary. [Outcome: 5] SUP.7.BP8: Maintain documents. Maintain documents in accordance with the determined documentation strategy. [Outcome: 6] NOTE 3: If the document is part of a product baseline or if its control and stability are important, it should be modified and distributed in accordance with Configuration management process (SUP.8). If the document is part of a product baseline under maintenance, its maintenance is covered by Software and system maintenance process (ENG.12).	
Work Products	
Inputs	Outputs
10-00 Process description [Outcome: 1, 2, 3]	08-26 Documentation plan [Outcome: 1, 2]
10-01 Life cycle model [Outcome: 1]	
	13-01 Acceptance record [Outcome: 4, 5]
13-16 Change request [Outcome: 6]	
13-17 Customer request [Outcome: 1, 2, 4]	
	13-19 Review record [Outcome: 4, 5]
	14-01 Change history [Outcome: 5, 6]
	14-10 Work product distribution register [Outcome: 2, 4]
	14-11 Work product list [Outcome: 3]
17-05 Documentation requirements [Outcome: 5, 6]	17-05 Documentation requirements [Outcome: 1, 2, 3]
18-00 Standard [Outcome: 2]	
18-07 Quality criteria [Outcome: 4]	
	20-00 Template [Outcome: 2]
	21-00 Work product [Outcome: 5, 6]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

SUP.8 Configuration management

Process ID	SUP.8
Process Name	Configuration management
Process Purpose	The purpose of the Configuration management process is to establish and maintain the integrity of the work products/items of a process or project and make them available to concerned parties.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of the Configuration management process: 1) a configuration management strategy is developed; 2) work products/items generated by the process or project are identified, defined and baselined; 3) modifications and releases of the work products/items are controlled; 4) modifications and releases are made available to affected parties; 5) the status of the work products/items and modifications are recorded and reported; 6) the completeness and consistency of the work products/items is ensured; and 7) storage, handling and delivery of the work products/items are controlled.
Base Practices	SUP.8.BP1: Develop configuration management strategy. Determine configuration management strategy, including configuration management activities and schedule for performing these activities. [Outcome: 1] SUP.8.BP2: Identify configuration items. Identify configuration items that need to be independently identified, stored, tested, reviewed, used, changed, delivered and/or maintained. [Outcome: 2] NOTE 1: In order to provide an efficient means of accessing and storing the entities required, a file and directory structure and hierarchies may be established. SUP.8.BP3: Establish branch management strategy. Develop a branch management strategy for parallel development efforts that use the same source base. [Outcome: 1] NOTE 2: A branch management strategy will include branch management, merging strategies, file versioning in a branching system, branch parenting strategies and tagging strategies. NOTE 3: A branching strategy will define why and when branches will be created, what activities will occur in the branches, and how the branches will complete and/or migrate into the main source base. SUP.8.BP4: Establish baselines. Establish the internal and delivery baselines. High-level baselines are achieved by the accumulation of all the requisite configured items at their respective low-level baseline formal issues. [Outcome: 3] NOTE 4: Baselines cover all related work products, including requirements, design documentation, user documentation and test specifications where appropriate. Examples of work products which should be baselined include requirements, designs, plans, and products. SUP.8.BP5: Maintain configuration item description. Maintain an up-to-date description of each configuration item. [Outcome: 2,3,4] SUP.8.BP6: Control modifications and releases. Establish a mechanism for logging the items, submitting and releasing them. [Outcome: 4] NOTE 5: Controls for source code control may include check in / out, file access permissions, version identification and incrementation, change commenting and files locking / commit. SUP.8.BP7: Maintain configuration item history. Maintain a history of each configuration item in sufficient detail to recover a previously baselined version when required. [Outcome: 3,4] SUP.8.BP8: Report configuration status. Report status of each configuration item and their relationship in the current system integration. [Outcome: 5] SUP.8.BP9: Verify the information about configured items. Verify that the

	information about configured items and their structures, supplied through status accounting reporting is complete and ensure the consistency of the items. [Outcome: 6] SUP.8.BP10: Manage the backup, storage, archiving, handling and delivery of configured items. Ensure the integrity and consistency of configured items through appropriate scheduling and resourcing of backup, storage and archiving. Control the handling and delivery of configured items. [Outcome: 4, 6 and 7] NOTE 6: Backups are maintained under the Infrastructure process (RIN.4).
Work Products	
Inputs	Outputs
01-00 Configuration item [Outcome: 2]	01-00 Configuration item [Outcome: 2, 3]
01-01 Product configuration [Outcome: 1]	01-01 Product configuration [Outcome: 2]
	06-02 Handling and storage guide [Outcome: 7]
08-04 Configuration management plan [Outcome: 2, 3, 4, 5, 6]	08-04 Configuration management plan [Outcome: 1, 2, 7]
08-16 Release plan [Outcome: 1, 4]	
	13-00 Record [Outcome: 5, 6]
	13-06 Delivery record [Outcome: 7]
	13-10 Configuration management record [Outcome: 5]
	13-13 Product release approval record [Outcome: 7]
	14-01 Change history [Outcome: 3]
14-08 Tracking system [Outcome: 5]	
	15-03 Configuration status report [Outcome: 5]
16-03 Configuration management library [Outcome: 7]	

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

SUP.9 Problem resolution management

Process ID	SUP.9
Process Name	Problem resolution management
Process Purpose	The purpose of the Problem resolution management process is to ensure that all discovered problems are identified, analyzed, managed and controlled to resolution.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of the Problem resolution management process: 1) a problem management strategy is developed; 2) problems are recorded, identified and classified; 3) problems are analyzed and assessed to identify acceptable solution(s); 4) problem resolution is implemented; 5) problems are tracked to closure; and 6) the status of all problem reports is known NOTE: Problem resolution management may initiate a change request.
Base Practices	SUP.9.BP1: Develop problem resolution strategy. Determine the problem resolution strategy for ensuring that problems are described, recorded, analyzed,

	and corrected. [Outcome: 1] SUP.9.BP2: Identify and record the problem. Each problem is uniquely identified, and recorded. [Outcome: 2] SUP.9.BP3: Provide initial support and classification. Provide initial support and feedback on reported problems and classify problems according to the severity. [Outcome: 2] NOTE 1: Classification of problems may be in terms of criticality, urgency, relevance etc. SUP.9.BP4: Investigate and diagnose the cause of the problem. Analyze problems in order to identify the cause of the problem. [Outcome: 3] NOTE 2: A problem may be a known error or may impact application installed on multiple platforms. SUP.9.BP5: Assess the impact of the problem to determine solution. Assess the impact of the problem to determine appropriate actions, and to determine and agree on a solution. [Outcome: 3] SUP.9.BP6: Execute urgent resolution action, where necessary. If the problem warrants immediate resolution pending an actual change, it obtains authorization for immediate fix. [Outcome: 4] SUP.9.BP7: Raise alert notifications, where necessary. If the problem is of high severity and impacts other systems or users, an alert notification may need to be raised, pending a fix or change. [Outcome: 4, 6] SUP.9.BP8: Implement problem resolution. Implement problem resolution actions to resolve the problem and review the implementation. [Outcome: 4] SUP.9.BP9: Initiate change request. Initiate change request for diagnosed errors. [Outcome: 5] SUP.9.BP10: Track problem status. Track to closure the status of identified problems. [Outcome: 5, 6]
Work Products	
Inputs	Outputs
	08-27 Problem management plan [Outcome: 1]
13-07 Problem record [Outcome: 3]	13-07 Problem record [Outcome: 3, 5]
13-16 Change request [Outcome: 2]	
14-08 Tracking system [Outcome: 4, 5, 6]	
	15-01 Analysis report [Outcome: 3]
	15-05 Evaluation report [Outcome: 3]
	15-12 Problem status report [Outcome: 6]

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

SUP.10 Change request management

Process ID	SUP.10
Process Name	Change request management
Process Purpose	The purpose of the Change request management process is to ensure that change requests are managed, tracked and controlled.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of the Change request management process: 1) a change management strategy is developed;

	<p>2) requests for changes are recorded and identified; 3) dependencies and relationships to other change requests are identified; 4) criteria for confirming implementation of change requests are defined; 5) requests for change are prioritized, and resource requirements estimated; 6) changes are approved on the basis of priority and availability of resources; 7) approved changes are implemented and tracked to closure; and 8) the status of all change requests is known.</p>
Base Practices	<p>SUP.10.BP1: Develop a change management strategy. A change management strategy is established and implemented to ensure changes can be described, recorded, analyzed, and actioned. [Outcome: 1] SUP.10.BP2: Record the request for change. Each change request is uniquely identified, and recorded. [Outcome: 2] SUP.10.BP3: Record the status of change requests. Change requests and changes are allocated a status indication to facilitate tracking. [Outcome: 8] NOTE 1: Provide traceability to the reason for the change. Change requests submitted as a resolution to a problem or error report should retain a link to the originating problem or error report. [Outcome: 3] SUP.10.BP4: Establish the dependencies and relationships to other change requests. Identify the relationship of a change request to other change requests to establish dependencies (e.g. towards another change to the same software element or for a set of changes related to a planned release). [Outcome: 3] SUP.10.BP5: Assess the impact of the change. Assess the impact, resources, risks, and potential benefits of the change request and establish criteria for confirming implementation. [Outcome: 4, 5] NOTE 2: A Change Request Board (CRB) is a common mechanism used to assess change requests. When conducting impact and resource assessment, the effect on the infrastructure and users must be considered together with the resources required for implementing the change, including likely costs, the number and availability of people and the elapsed time to implement. SUP.10.BP6: Identify the verification and validation activities to be performed for implemented changes. Before implementing a change the scope of verification and validation activities to be undertaken are identified. [Outcome: 7] SUP.10.BP7: Approve changes. All changes are approved before implementation. [Outcome: 6] SUP.10.BP8: Implement the change. Approved changes are implemented. [Outcome: 5, 7] NOTE 3: Scheduled changes may be incorporated into target releases. A packaged release may incorporate corrective and adaptive changes. SUP.10.BP9: Review the implemented change. All changes are reviewed after implementation and before closure to ensure that they had the desired effect and met their objectives. [Outcome: 7, 8]</p>
Work Products	
Inputs	Outputs
01-00 Configuration item [Outcome: 2]	01-00 Configuration item [Outcome: 2]
01-01 Product configuration [Outcome: 2]	
	08-28 Change management plan [Outcome: 1]
13-16 Change request [Outcome: 3]	13-16 Change request [Outcome: 2, 3, 5, 6, 7]
	13-21 Change control record [Outcome: 8]
14-08 Tracking system [Outcome: 2, 7, 8]	
	15-01 Analysis report [Outcome: 3, 4]
16-03 Configuration management library [Outcome: 2]	

Source: ISO/IEC 15504

(ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Geneva. 2006)

Apêndice H – Avaliação prévia

Pergunta	Opções de respostas	Nº respostas	Porcentagem
O Guia de Referência proposto para avaliação do processo de desenvolvimento de software de provedores de serviços pode trazer maior confiabilidade na contratação dos seus serviços?	Sim	3	75%
	Parcialmente sim, na maioria dos casos	1	25%
	Parcialmente não, na maioria dos casos	0	0%
	Não	0	0%
QUANTO À UTILIZAÇÃO DO GUIA DE REFERÊNCIA			
Aplicabilidade do Guia	Aplicável ao que se destina, de acordo com a sua proposta	3	75%
	Aplicável em alguns casos, mas em sua maioria	1	25%
	Aplicável em alguns casos, mas em sua minoria	0	0%
	Não se aplica ao que se destina	0	0%
Navegabilidade	Ótimo	4	100%
	Bom	0	0%
	Médio	0	0%
	Ruim	0	0%
Facilidade de uso	Fácil	1	25%
	Entre Fácil-Médio	2	50%
	Entre Médio-Difícil	1	25%
	Difícil	0	0%
Acesso ao Guia	Fácil	4	100%
	Entre Fácil-Médio	0	0%
	Entre Médio-Difícil	0	0%
	Difícil	0	0%

Glossário

A

ABA - *Abandon Rate*

ASA - *Average Speed to Answer*

ASP - *Application Service Provider*

B

BE4WS - *Business Explorer for Web Services*

BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento

BPM - *Business Process Management*

C

CMMI - *Capability Maturity Model Integration*

CMMI-ACQ – *CMMI for Acquisition*

CMMI-DEV – *CMMI for Development*

CMMI-SVC – *CMMI for Services*

CQM - *Component Quality Model*

CRM - *Customer Relationship Management*

CSS - *Cascading Style Sheets*

E

ECOLEAD - *European Collaborative networked Organisations*

F

FCR - *First Call Resolution*

FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos

I

IEEE - *Institute of Electrical and Electronics Engineers*

ISO - *International Organization for Standardization*

ITIL - *Information Technology Infrastructure Library*

M

MARES - *Método de Avaliação para Melhoria de Processos de Software em MPEs*

MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia

MOWS - *Management Using Web Services*

MPS.BR - *Melhoria de Processos do Software Brasileiro*

N

NESSI - *Networked European Software & Services Initiative*

O

OGC - *Office of Government Commerce*

ONG - *Organização Não Governamental*

OOSPICE - *Software Process Improvement and Capability dEtermination for Object Oriented / Component Based Software*

S4S - *SPICE for SPACE*

OSS - *Open Source Software*

OV – *Organizações Virtuais*

OWL - *Web Ontology Language*

P

PSA - *Provedor de Serviços de Aplicação*

Q

QFD – *Quality Function Deployment*

QoS - *Quality of Service*

QSOS - *Methodology of Qualification and Selection of Open Source*

QoSWS - *Qualidade de Serviço para Web Service*

R

RCO - *Redes Colaborativas de Organizações*

S

SaaS - *Software as a Service*

SaaS-U - *Software as a Service Utility*

SEI - *Software Engineering Institute*

SIG - *Special Interest Group*

SLA - *Service Level Agreement*

SLM - *Service Level Management*

SLO - *Service-Level Objectives*

SOA - *Service Oriented Architecture*

SOAP - *Simple Object Access Protocol*

SOBA - *Software Oriented Business Applications*

T

TI – *Tecnologia da Informação*

TIC - *Tecnologia de Informação e Comunicação*

TSF - *Time Service Factor*

U

UDDI - *Universal Description, Discovery and Integration*

URL – *Uniform Resource Locator*

X

XSLT - *eXtensible Stylesheet Language for Transformation*

W

W3C - *World Wide Web*

WSDL - *Web Services Description Language*

WSFI - *Web Services Invocation Framework*

Referências Bibliográficas

AKAO, Y.; MIZUNO, S. QFD, the Customer-Driven Approach to Quality Planning and Deployment Asian Productivity Organization 1994.

ALVARO, A.; ALMEIDA, E. S. D.; MEIRA, S. L. A Software Component Quality Model: A Preliminary Evaluation. Proceedings of the 32nd EUROMICRO Conference on Software Engineering and Advanced Applications: IEEE Computer Society 2006.

_____. Towards a Software Component Certification Framework. Proceedings of the Seventh International Conference on Quality Software: IEEE Computer Society 2007.

ARENAS, A.; WILSON, M. Contracts as Trust Substitutes in Collaborative Business. Computer, v. 41, n. 7, p. 80-83, 2008. ISSN 0018-9162.

AZUMA, M. Applying ISO/IEC 9126-1 Quality Model to Quality Requirements Engineering on Critical Software. Security Standards, 2004.

BLAKE, M. B. Decomposing Composition: Service-Oriented Software Engineers. IEEE Softw., v. 24, n. 6, p. 68-77, 2007. ISSN 0740-7459.

BORST, I.; ARANA, C.; CRAVE, S. et al. Technical Report (Deliverable) D62.2 ICT-I Business Models. 2005.

BRR Business Readiness Rating. 2007. Disponível em: <
<http://www.openbrr.org/wiki/index.php/Home>> Acesso em: 20/11/2007.

CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H.; KALETAS, E. C. et al. Service Federation in Virtual Organizations. Proceedings of the IFIP TC5 / WG5.2 & WG5.3 Eleventh International PROLAMAT Conference on Digital Enterprise - New

- Challenges: Life-Cycle Approach to Management and Production: Kluwer, B.V. 2001.
- CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H.; OLLUS, M. Virtual Organizations - Systems and Practices. EUA: Springer, 2005. ISBN 0387237550
- CAPGEMINI. OSS Partner. 2008. Disponível em: <
<http://www.osspartner.com/portail/sections/accueil-public/evaluation-osmm> >
Acesso em: 04/01/2008.
- CASS, A.; VÖLCKER, C.; OUARED, R. et al. SPICE for SPACE trials, risk analysis, and process improvement. In: JOHN WILEY & SONS, L., Software Process: Improvement and Practice, 2004.
- CHIU, K.; GOVINDARAJU, M.; BRAMLEY, R. Investigating the limits of SOAP performance for scientific computing. High Performance Distributed Computing, 2002. HPDC-11 2002. Proceedings. 11th IEEE International Symposium on, 2002. p.246-254.
- COMMISSION, I. I.-I. O. F. S. A. I. E. ISO/IEC 9126-1: Software engineering — Product quality. 2001.
- CRISTIANO, J. J.; LIKER, J. K.; WHITE, C. C., III. Key factors in the successful application of quality function deployment (QFD). Engineering Management, IEEE Transactions on, v. 48, n. 1, p. 81-95, 2001. ISSN 0018-9391.
- DECKER, G.; KOPP, O.; LEYMANN, F. et al. BPEL4Chor: Extending BPEL for Modeling Choreographies. Web Services, 2007. ICWS 2007. IEEE International Conference on, 2007. p.296-303.
- DEWIRE, D. T. Application Service Providers - Enterprise Systems Integration. In: PUBLICATIONS, A. (Ed.): 2 ed., 2002. p.449-457.

- DONG, J.; PAUL, R. A.; ZHANG, L.-J. High-Assurance Service-Oriented Architectures. *Computer*, v. 41, n. 8, p. 27-28, 2008. ISSN 0018-9162.
- DUTRA, M. L.; RABELO, R. J. Composição Dinâmica de Aplicações sob Demanda para Cadeias de Suprimentos. In: (Ed.). *Gestão Avançada de Manufatura*. Jaboticabal: Editora Novas Talentos, v.1 ed, 2005.
- ELIADIS, H.; RAND, A. Setting Expectations In Saas: The Importance of the Service Level Agreement to Saas Providers and Consumers. SIIA Software as a Service Working Group, 2007. Software & Information Industry Association.
- FOUNDATION, E. Eclipse Process Framework Project (EPF). 2008. Disponível em: < <http://www.eclipse.org/epf/> > Acesso em: 19/12/2008.
- GOLUBI, S. Influence of software development process capability on product quality. 8th International Conference on Telecommunications - ConTEL 2005, 2005.
- GONZALEZ-PEREZ, C.; MCBRIDE, T.; HENDERSON-SELLERS, B. A Metamodel for Assessable Software Development Methodologies. *Software Quality Journal*, v. 13, n. 2, p. 195-214, 2005. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1007/s11219-005-6217-7> >
- GROUP, T. S. U. The SPICE User Group - Automotive Spice. 2008. Disponível em: < <http://www.automotivespice.com/> > Acesso em: 10/06/2008.
- GROVERS, C. P. M. What and how about quality function deployment (QFD). *International Journal on Production Economics*, p. 46-47, 1996.
- HANCHENG, L.; CHANGQI, T. An Anatomy to SaaS Business Mode Based on Internet. Management of e-Commerce and e-Government, 2008. ICMECG '08. International Conference on, 2008. p.215-220.

- HENDRICKS, M.; GALBRAITH, B.; IRANI, R. et al. Professional Java Web Services. Rio de Janeiro: Editora Alta Books 2002.
- HERZWURM, G.; SCHOCKERT, S.; PIETSCH, W. QFD for Customer-Focused Requirements Engineering. Proceedings of the 11th IEEE International Conference on Requirements Engineering: IEEE Computer Society 2003.
- HUHNS, M. N.; SINGH, M. P. Service-Oriented Computing: Key Concepts and Principles. IEEE Internet Computing, v. 9, n. 1, p. 75-81, 2005. ISSN 1089-7801.
- INC, N. 2004. Disponível em: < <http://www.navicasoft.com/pages/osmm.htm> > Acesso em: 10/01/2008.
- ISACA. Serving IT Governance Professionals - COBIT Control Objectives for Information and related Technology. 2008. Disponível em: < <http://www.isaca.org/Template.cfm?Section=COBIT6&Template=/TaggedPage/TaggedPageDisplay.cfm&TPLID=55&ContentID=31519> > Acesso em: 10/12/2008.
- ISO/IEC. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission ISO/IEC 9126-1: Software engineering — Product quality. 2001.
- _____. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment. Genebra. 2006.
- JAZEQUEL, J. M.; MEYER, B. Design by contract: the lessons of Ariane. Computer, v. 30, n. 1, p. 129-130, 1997. ISSN 0018-9162.
- JIAMAQ, L.; NING, G.; YUWEI, Z. et al. Service Registration and Discovery in a Domain-Oriented UDDI Registry. Computer and Information Technology, 2005. CIT 2005. The Fifth International Conference on, 2005. p.276-283.

- JUNG, C. F. Metodologia Científica - Ênfase em Pesquisa Tecnológica. 2003. Disponível em: < <http://www.jung.pro.br/moodle/> > Acesso em: 15/12/2009.
- KELLER, A.; LUDWIG, H. The WSLA Framework: Specifying and Monitoring Service Level Agreements for Web Services. Journal of Network and Systems Management, v. 11, n. 1, p. 57-81, 2003. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1023/A:1022445108617> >
- KONARY, A. M. Worldwide Software as a Service 2003 Vendor Shares: SaaS and Enterprise ASP Competitive Analysis. Global Headquarters - Competitive Analysis v. 1, 2004.
- KOURTESIS, D.; RAMOLLARI, E.; DRANIDIS, D. et al. Discovery and Selection of Certified Web Services Through Registry-Based Testing and Verification. In: (Ed.). Pervasive Collaborative Networks, 2008. p.473-482.
- KRUEGER, C. W. Software reuse. ACM Comput. Surv., v. 24, n. 2, p. 131-183, 1992. ISSN 0360-0300.
- KYONG-HA, L.; MI-YOUNG, L.; YUN-YOUNG, H. et al. A Framework for XML Web Services Retrieval with Ranking. Multimedia and Ubiquitous Engineering, 2007. MUE '07. International Conference on, 2007. p.773-778.
- LEE, K.; JEON, J.; LEE, W. et al. QoS for Web Services: Requirements and Possible Approaches. In: GROUP, W. C. W., W3C Working Group Note 25 November 2003, 2003.
- LEMOS VIANNA, R. L.; ALMEIDA, M. J. B.; TAROUÇO, L. M. R. et al. Investigating Web Services Composition Applied to Network Management. Web Services, 2006. ICWS '06. International Conference on, 2006. p.531-540.
- MA, D. The Business Model of "Software-As-A-Service". Services Computing, 2007. SCC 2007. IEEE International Conference on, 2007. p.701-702.

- MANI, A.; NAGARAJAN, A. Understanding Quality of Service for Web Services. 2002. Disponível em: < <http://www.ibm.com/developerworks/library/wsquality.html> > Acesso em: 10/07/2008.
- MCAFEE, A. P. Enterprise 2.0: the dawn of emergent collaboration. Engineering Management Review, IEEE, v. 34, n. 3, p. 38-38, 2006. ISSN 0360-8581.
- MIETZNER, R.; LEYMANN, F. Generation of BPEL Customization Processes for SaaS Applications from Variability Descriptors. Services Computing, 2008. SCC '08. IEEE International Conference on, 2008. p.359-366.
- MIETZNER, R.; LEYMANN, F.; PAPAZOGLU, M. P. Defining Composite Configurable SaaS Application Packages Using SCA, Variability Descriptors and Multi-tenancy Patterns. Internet and Web Applications and Services, 2008. ICIW '08. Third International Conference on, 2008. p.156-161.
- NESSI_STRATEGIC_RESEARCH_AGENDA. Framing the future of the Service Oriented Economy. 2006.
- NICCOLAI, J. Gates memo puts services at the heart of Microsoft 2005. Disponível em: < http://www.infoworld.com/article/05/11/09/HNgatesmemo_1.html > Acesso em: 30/11/2008.
- NIGHTINGALE, P. The product-process-organisation relationship in complex development projects Research Policy, v. 9, n. 7, p. 913-930, 2000.
- NOËL, F. A product-process-organisation integrative model for collaborative design. In: (Ed.). Innovation in Life Cycle Engineering and Sustainable Development, 2006. p.407-418.
- PETTERSSON, A. Service-Oriented Architecture (SOA) quality attributes – A research model. 2006. p. Master thesis Department of Informatics, Ekonomihögskolan

PIAZZA, A.; RABELO, R. J. An Approach for Seamlessly Interoperation among heterogeneous web services-based B2B Frameworks. Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente, 2007. p.451-458.

PINHEIRO, F.; RABELO, R. Experiments on Grid Computing for VE-Related Applications. In: (Ed.). Collaborative Networks and Their Breeding Environments, 2005. p.483-492.

QSOS.ORG. 2006. Disponível em: < http://www.qsos.org/?page_id=7 > Acesso em: 20/11/2007.

RABELO, R.; GUSMEROLI, S.; ARANA, C. et al. The ECOLEAD ICT Infrastructure for Collaborative Networked Organizations. In: SPRINGER, 7th IFIP International Working Conference on Virtual Enterprises, 2006. Helsinque. 2006. p.451-460.

RABELO, R. Advanced Collaborative Business Ict Infrastructures. In: (Ed.). Methods and Tools for Collaborative Networked Organizations, 2008. p.337-370.

RABELO, R.; GUSMEROLI, S. The Ecolead Collaborative Business Infrastructure for Networked Organizations. In: (Ed.). Pervasive Collaborative Networks, 2008. p.451-462.

RABELO, R.; GUSMEROLI, S.; NAGELLEN, T. et al. An Evolving Plug and Play Business Infrastructure for Networked Organizations (a ser publicado). International Journal on Information Technology and Management, 2008

RATTI, R.; GUSMEROLI, S. Interactive User-Centered Business Process Management Services. In: (Ed.). Establishing The Foundation Of Collaborative Networks, 2007. p.487-494.

RICHARDSON, I. Quality Function Deployment - A Software Process tool? , Third Annual International QFD Symposium 1997. Linkoping, Sweden.

- _____. SPI Models: What Characteristics are Required for Small Software Development Companies. *Software Quality Journal*, p. 101-114, 2002.
- SABATA, B.; CHATTERJEE, S.; DAVIS, M. et al. Taxonomy for QoS specifications. In: SOCIETY, I. C., WORD'97: Proceedings of the Third International Workshop on Object-Oriented Real-Time Dependable Systems, 1997. Washington. EUA.
- SAUR, R. A. C. Perspectivas e projeções da indústria global de software e serviços. Brasscom. Rio de Janeiro. 2008.
- SEBRAE. - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Site do SEBRAE. Fatores Condicionantes e Taxa de Mortalidade de Empresas no Brasil. 2008. Disponível em: < www.sebrae.com.br >
- SIG, A. Automotive SPICE - Process Assessment Model. In: GROUP, T. S. U., The procurement Forum, 2007.
- SILVA, E. L. D.; MENEZES, E. M. Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação. Editora da UFSC, 2005.
- SOFTEX. Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro, MPS.BR – Guia Geral, versão 1.2. 2007.
- SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software Orienda a Serviços. In: HALL, P. P. (Ed.). Engenharia de Software: 8ª edição Cap. 31, 2006.
- SPOSITO, R. Como usar bem o SaaS. InfoCorporate: 22-33 p. 2008.
- STEEHOUDER, M.; VAN DER MEIJ, H. Designing and evaluating procedural instructions with the four components model. Professional Communication Conference, 2005. IPCC 2005. Proceedings. International, 2005. p.797-801.

- SUN. JINI Technology Architectural Overview. 1999. Disponível em: < <http://www.sun.com/jini/whitepapers/architecture.html> > Acesso em: 01/05/2008.
- TAYLOR, S. ITIL Service Management Practices - V3 Qualification scheme. p.31. 2007.
- TEAM, C. P. CMMI for Acquisition (CMMI-ACQ). Carnegie Mellon University / Software Engineering Institute. Pittsburgh: Agosto/2006. 2006a.
- _____. CMMI for Services (CMMI-SVC) - Initial Draft. Carnegie Mellon University / Software Engineering Institute. Pittsburgh: Setembro/2006. 2006b.
- _____. CMMI for Development (CMMI-DEV). Carnegie Mellon University / Software Engineering Institute. Pittsburgh: Agosto/2006. 2006c.
- _____. CMMI for Services (CMMI-SVC) - Initial Draft. Carnegie Mellon University / Software Engineering Institute. Pittsburgh: Setembro/2006. 2008.
- THINKSTRATEGIES, I. The future of IT in large corporations: A whitepaper on Software as a Service. 2005. Disponível em: < www.thinkstrategies.com <<http://www.thinkstrategies.com>> > Acesso em: 19/02/2008.
- VIDYANAND, C. Software as a Service: Implications for Investment in Software Development. System Sciences, 2007. HICSS 2007. 40th Annual Hawaii International Conference on, 2007. p.209a-209a.
- W3C. Web Services Architecture. The World Wide Consortium 2004. Disponível em: < <http://www.w3.org/TR/ws-arch/> > Acesso em: 10/11/2008.
- WANG, G.; WANG, C.; CHEN, A. et al. Service Level Management using QoS Monitoring, Diagnostics, and Adaptation for Networked Enterprise Systems. Proceedings of the Ninth IEEE International EDOC Enterprise Computing Conference: IEEE Computer Society 2005.

WANGENHEIM, C. G. V.; THIRY, M.; ZOUCAS, A. et al. Modelo de Avaliação Integrado CMMI-SE/SW, ISO/IEC 15504, e MPS.BR. In: PAPER, W., 2005. Univali - São José.

ZHANG, L.-J. Next-Generation Web Services Discovery. SOA World Magazine, SYSCON Media, v. 12, 153, 2002.