

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Escola Politécnica

MBA em Governança, Projetos e Serviços de TI
(MGPS)

ITIL V3 2011
**Boas Práticas para melhoria no Processo de Validação e Teste
em Software House**

Autor:

Edna Ferreira Naves

Orientador:

Edilberto Strauss, Ph. D.

Examinador:

Claudio Luiz Latta de Souza, M. Sc.

Examinador:

Flávio Luis de Mello, D. Sc.

Examinador:

Manoel Villas Bôas Júnior, M. Sc.

Examinador:

Noberto Ribeiro Bellas, M. Sc.

Examinador:

Paulo Fernando Peixoto da Costa Fazzioni, M. Sc.

MGPS

Março de 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Escola Politécnica – Departamento de Eletrônica e de Computação

Centro de Tecnologia, bloco H, sala H-217, Cidade Universitária

Rio de Janeiro – RJ CEP 21949-900

Este exemplar é de propriedade da Universidade Federal do Rio de Janeiro, que poderá incluí-lo em base de dados, armazenar em computador, microfilmear ou adotar qualquer forma de arquivamento.

É permitida a menção, reprodução parcial ou integral e a transmissão entre bibliotecas deste trabalho, sem modificação de seu texto, em qualquer meio que esteja ou venha a ser fixado, para pesquisa acadêmica, comentários e citações, desde que sem finalidade comercial e que seja feita a referência bibliográfica completa.

Os conceitos expressos neste trabalho são de responsabilidade do(s) autor(es) e do(s) orientador(es).

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos.

Ao meu pai que já se não se encontra entre nós, mas colaborou muito para quem eu sou hoje, minha mãe pelo apoio e cuidado, aos meus pais um eterno agradecimento.

Ao meu esposo que sempre me apoia em todos os momentos, pela dedicação e incentivo nessa fase do curso de pós-graduação.

Aos amigos conquistados durante o período da MBA, pelos momentos compartilhados que permanecerão para sempre.

Ao Professor orientador Edilberto Strauss, Ph.D., à Coorientadora Ahnis Fraga, pelas orientações durante a elaboração desse trabalho e aos Professores, pelos conhecimentos e conselhos passados durante todo o curso.

E a todos que de maneira indireta colaborou para que eu finalizasse mais esta etapa, o meu muito obrigado a todos.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de melhoria para o processo de validação e teste de software baseado em pesquisas realizadas por diversas empresas onde mostram que a maioria dos problemas e falhas gerados pelos *softwares* é encontrada no momento da validação e teste ou em seu ambiente de produção, ou seja, após a produção ou na implementação. Desta forma, o trabalho se propõe a evidenciar como o uso das boas práticas contidas no ITIL - *Information Technology Infrastructure Library*, alinhado à ISO 20000 e ao CMMI em empresas Software House, pode auxiliar na melhoria dos processos de validação e teste, padronizando os mesmos, alinhando TI ao negócio, com a finalidade de reduzir custos ao evitar retrabalho para garantir uma entrega com qualidade.

Palavras-Chave: ITIL, Transição de Serviço, Tecnologia da Informação.

ABSTRACT

This work aimed to show a proposal for validate and testing process for Software House based in research demonstrating that most of problems and failures are found during validation and testing process or even in the production environment, mostly after production process implementation. Hence, this work showed how to make use of good practices contained on the ITIL aligned ISO 20000 and CMMI for Software House, helping the validation, testing and standardization processes, aligned with the business IT, while reducing costs and ensuring quality.

Keywords: ITIL, Service Transition, Information Technology

SIGLAS

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

ITIL - *Information Technology Infrastructure Library*

CMMI - *Capability Maturity Model Integration*

TI – Tecnologia da Informação

ISO - *International Organization for Standardization*

SECM - *Systems Engineering Capability Model*

SW-CMM - *Capability Maturity Model for Software*

IPD-CMM - *Integrated Product Development Capability Maturity Model*

IPPD - *Integrated Product and Process Development*

SEI - *Software Engineering Institute*

SUMÁRIO

Capítulo 1	1
1.1 - INTRODUÇÃO.....	1
1.1.1 – Tema	1
1.1.2 – Delimitação.....	2
1.1.3 – Justificativa.....	2
1.1.4 – Metodologia.....	2
1.1.5 – Descrição.....	3
Capítulo 2	4
2.1 – EMBASAMENTO TEÓRICO – ITIL.....	4
2.1.1 – Citações.....	4
2.2 - ITIL V3 – 2011.....	6
2.2.1 – Fase de Transição de Serviço do ITIL.....	8
2.2.1.1 – Processo de Validação e Teste.....	10
2.3 – ISO 20000 e a Certificação de Gerenciamento de Serviço de TI.....	11
2.3.1 – Fase de Implementação de Serviço de TI com base na ISO 20000.....	12
Capítulo 3	18
3.1 – CMMI.....	18
3.1.1 - Representação Contínua.....	23
3.1.2 - Representação por Estágios.....	23
3.1.3 - Abordagem CMMI para Melhoria de Processo.....	24
3.1.3.1 - Cenário 1.....	24
3.1.3.2 - Cenário 2.....	25
3.2 – ANÁLISE E RESULTADOS OBTIDOS.....	26
Capítulo 4	30
4.1- PROPOSTA.....	30
4.1.1 - Melhoria do Processo de Validação e Teste de uma Softhouse utilizando CMMI, ITIL e ISO 20000 como norma para gerenciamento de serviços de TI.....	30
4.1.1.1 - Gestão de Requisitos.....	32
4.1.1.2 - Gestão de Configuração.....	33
4.1.1.3 - Gestão de Contratos com Fornecedores.....	33
4.1.1.4 - Planejamento de Projeto.....	33
4.1.1.5 - Monitoramento e Controle de Processo.....	33
4.1.1.6 - Medição e Análise	34
4.1.1.7 - Garantia da Qualidade de Produto e Processo.....	34
4.1.2 - ITIL – Processo de Validação e Teste.....	34
4.1.2.1 – Objetivo	36
4.1.2.2 – Escopo.....	36
4.1.2.3 – Valor para o Negócio.....	37
4.1.2.4 – Políticas, Princípios e Conceitos Básicos.....	37
4.1.2.4.1 – Validação de Serviços e Políticas de Testes.....	37
4.1.2.4.2 – Política de Qualidade do Serviço.....	38
4.1.2.4.3 – Política de Risco.....	39
4.1.2.4.4 – Política de Transição de Serviço.....	39
4.1.2.4.5 – Política de Liberação de Versão.....	40
4.1.2.4.6 – Política de Gerenciamento de Mudança.....	40
4.1.2.5 – Entradas do Desenho do Serviço.....	40

4.1.2.6 – Garantia e Qualidade de Serviço.....	40
4.1.2.7 – Estratégia de Teste.....	41
4.1.2.8 - Fatores Críticos de Sucesso e Indicadores de Desempenho.....	44
4.1.3 - ISO 20000.....	46
4.1.3.1 - Desenho e Transição de Serviços Novos ou Modificados	46
4.1.3.1.1 - Desenho e desenvolvimento de serviços novos ou modificados.....	47
4.1.3.1.2 - Transição de serviços novos ou modificados.....	47
4.1.3.2 - Processos de Fornecimento de Serviço	47
4.1.3.3 - Processos de Relacionamentos	47
4.1.3.4 - Processos de Resolução	47
4.1.3.5 - Processos de Controle.....	48
Capítulo 5.....	49
5.1 - CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS.....	49
5.1.2 – Conclusão.....	49
5.1.3 – Trabalhos Futuros.....	50
Bibliografia.....	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – The <i>ITIL Service Lifecycle</i>	8
Figura 2 – Exemplo de configuração de níveis do ciclo de vida dos serviços.....	9
Figura 3 – Exemplo de Processo de Mudança – Fase de Transição do Serviço.....	11
Figura 4 – Processo de Gestão de Serviço da ISO 20000.....	13
Figura 5 – Planejamento e Implementação de Gerenciamento de Serviços.....	14
Figura 6 – Estratégia de Implementação de Serviços de TI com base na ISO 20000....	17
Figura 7 - Alinhamento das áreas de Processo do CMMI ao ITIL.....	28
Figura 8 – Proposta de Melhoria para o Processo de Validação e Teste.....	30
Figura 9 – Processo de Desenho e Transição de Serviços Novos ou Modificados - Necessidade do Negócio.....	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo dos benefícios do ITIL.....	5
---	---

Capítulo 1

1.1 - Introdução

1.1.1 – Tema

Este trabalho está baseado em propor melhores práticas para o processo de Validação de Testes com o objetivo de buscar reduzir os retrabalhos, erros e custos, além de aumentar a satisfação do cliente em relação a entrega do serviço de desenvolvimento de *software*. A proposta inclui o uso do ITIL “*Information Technology Infrastructure Library*” como ferramenta de boas práticas na melhoria dos processos.

Originado do inglês, o ITIL “*Information Technology Infrastructure Library*” e, como o próprio nome diz, é uma biblioteca que apresenta melhores práticas para o gerenciamento dos serviços da área de Tecnologia da Informação. Esta biblioteca é considerada um padrão e é adotada por muitas empresas no Brasil e no mundo. O ITIL não é uma biblioteca de domínio público, pois além de desenvolvida pelo governo britânico é de propriedade dele e é representada pelo *Office Government Commerce* (OGC). É uma biblioteca não prescritiva, ou seja, suas recomendações contidas em seus livros não devem ser diretamente aplicadas em sua empresa. Elas funcionam de maneira que sejam adaptáveis à realidade de cada empresa em particular e suas recomendações devem servir de inspiração.

Para conhecermos melhor o ITIL, vamos conhecer um pouco de sua história que se inicia na década de 1980, quando a qualidade dos serviços de TI fornecida ao governo britânico levou a *Central Computer and Telecommunications Agency* (CCTA), conhecida hoje como *Office of Government Commerce* (OGC), a desenvolver melhorias em processos para tornar os recursos de TI, mais eficiente além de financeiramente eficaz para o governo britânico. (Rodrigo Santana).

Baseada nos benefícios que esta ferramenta pode oferecer, este trabalho irá explorar estas boas práticas a fim de inspirar aos que desejam aplicar nos processos de Validação e Testes de Software, buscando reduzir os custos, evitar o retrabalho de maneira que TI esteja alinhada ao negócio para garantir a qualidade na entrega do

serviço de desenvolvimento de *software* de maneira que agregue valor ao negócio e ao cliente.

1.1.2 – Delimitação

Este trabalho tem como foco o uso das boas práticas do ITIL alinhado à ISO 20000 como padrão de certificação e citando as boas práticas de um modelo de maturidade de desenvolvimento de software que é o CMMI – *Capability Maturity Model - Integration*, buscando propor uma solução para melhorar o processo de Validação e Teste de *softwares* em *Software House*.

1.1.3 – Justificativa

Baseado em pesquisas que mostram que a maioria das falhas e erros em softwares são encontrados após sua produção, ou seja, no momento do teste ou em seu ambiente de operação, o trabalho realizado propõe viabilizar o uso das boas práticas contidas na ITIL como ferramenta de apoio para melhoria dos processos Validação e Testes, tendo como foco a fase de Transição de Serviço do ITIL, exemplificando o uso deste processo em empresas de desenvolvimento de *software*.

1.1.4 - Metodologia

O trabalho teve seu desenvolvimento com base em pesquisa qualitativa, onde houve uma preocupação do aprofundamento do tema, na maneira como esta pesquisa pode levar conhecimento para outras pessoas, procurando explicar o porquê da implementação do processo de Validação e Teste em uma *software house*, alinhando conceitos da ISO 20000 e do CMMI ao ITIL.

O foco do estudo foi a melhoria do processo de Validação e Teste de Serviço que faz parte da fase de Transição de Serviço do ITIL como boas práticas utilizadas para permitir às organizações entregas de benefícios, retorno do investimento provendo garantia e qualidade, alinhando a ISO 20000 que permite que as organizações demonstrem excelência e comprovem as melhores práticas, associado ao framework do CMMI como modelo de maturidade para melhoria de processo destinado ao desenvolvimento de software, visando reduzir custo com retrabalhos e garantir qualidade ao produto entregue.

1.1.5 – Descrição

Este trabalho está disposto em cinco capítulos.

No primeiro capítulo apresenta-se o tema, sua delimitação na fase de Transição de Serviço da biblioteca ITIL, as justificativas, os objetivos, a metodologia e a descrição do trabalho.

No segundo capítulo apresentam-se a fundamentação teórica, destacando os conceitos de ITIL como boa prática para melhoria no processo de Validação e Teste.

No terceiro capítulo, é apresentado o desenvolvimento exemplificando as soluções propostas.

No quarto capítulo, é apresentado o resultado obtido.

No quinto capítulo apresentam-se as conclusões sobre o assunto falando sobre os objetivos alcançados e as possíveis melhorias para o futuro.

Capítulo 2

2.1 – Embasamento Teórico - ITIL

2.1.1 – Citações

Considerado um grupo de consultoria de ponta, líder mundial em pesquisas tecnológicas, em recente publicação na internet (Julho/2015), Gartner, Inc. (NYSE: IT) cita e recomenda ITIL, como um conjunto de boas práticas que orienta as operações de gerenciamento dos serviços de TI.

Gartner, afirma em suas publicações que muitos líderes da área de TI também consideram ITIL como as melhores práticas para o gerenciamento de serviço de TI, porém ainda não é um padrão global pelo fato de ITIL não ser prescritiva, não ter uma orientação detalhada ponto a ponto de como ser utilizada, assim como podemos encontrar no gerenciamento de projeto. Para a aplicação das boas práticas contidas nesta biblioteca, se faz necessário ter conhecimento do processo onde estas boas práticas serão aplicadas para que possam ser adaptadas à realidade de cada empresa de maneira bem particular.

Levando em consideração a realidade de cada empresa, atuar com uma abordagem integrada com outros frameworks de processos como o *Capability Maturity Model Integration* – CMMI e a ISO 20000, seria o ideal como meio de tornar os serviços de TI, mais ágeis e eficientes.

De acordo com o OGC (*Office of Government Commerce*), Órgão do Governo Britânico o qual teve como objetivo o desenvolvimento de metodologias e a criação de padrões para os departamentos internos do governo britânico e com isso buscar melhorias para os processos internos, desde quando surgiu em 1980, empresas e outras entidades do governo perceberam que o quanto as boas práticas sugeridas pela biblioteca ITIL poderiam ser aplicadas em seus processos de TI. Em 1990 a ITIL se tornou um padrão de fato em nível mundial, e a partir dela houve muitas e muitas adaptações por outros fornecedores, como a Microsoft, IBM, HP entre outros.

Quando uma organização adota ITIL como padrão, pressupõe que a área de tecnologia esteja baseada em processos está alinhada ao negócio, não sendo vista como centro de custos, com foco exclusivo operação e em tecnologia, mas em ferramenta que agrega valor ao negócio. Torna-se também necessário, por este ângulo de visão, que a

TI e tenha o foco voltado para o cliente para o qual presta serviços e gera valor ao negócio. (MAGALHÃES; PINHEIRO, 2007).

Conhecendo o fato de nos dias atuais falhas constantes de TI causam um enorme número de inconvenientes para os usuários em geral, gerando verdadeiros transtornos para diversas áreas das funções organizacionais (WAN; CHAN, 2008), fazer uso de boas práticas para implementar o gerenciamento dos serviços de TI de forma bem sucedida se mostra ser essencial para evitar tais falhas e prover um ambiente tecnológico mais amigável. Tornando-se assim, de grande importância o conhecimento dos fatores considerado críticos para uma adequada implementação de novos serviços e processos.

Além de analisar os benefícios que as organizações têm quando fazem uso do ITIL como boas práticas, também tem a importante entender o quanto ele pode proporcionar um maior alinhamento da TI ao negócio.

Em estudos de casos recentes, mostram o quanto as áreas de TI tem evoluído com os benefícios gerados pela implementação do ITIL como ferramenta de gerenciamento dos serviços e de auxílio no alinhamento da TI ao negócio (Cervone 2008).

Em seguida, veremos um resumo de benefícios que o ITIL tem gerado, encontrados na literatura acadêmica publicada em revistas e conferências com revisão por pares. Veja tabela abaixo:

Tabela 1 - Resumo dos benefícios do ITIL					
Melhoria por...	Hochstein et al. (2005)	Porgieter et al, (2005)	Marrone et al. (2008)	Cater-Steel et al. (2008)	Cervone (2008)
Qualidade de Serviço	X	X	x	x	X
Padronização de Serviço	X		x	x	
Satisfação do cliente		X	x	x	
Retorno do Investimento – ROI			x	x	x
Redução do tempo de parada "downtime"				x	x
Beneficiados pelas melhores práticas baseado na experiência de outros	X				
Controle da Contribuição Financeira				x	
Taxa de resolução na primeira chamada				x	
Moral da TI				x	

Fonte: Inf Syst E-Bus Manage (2011) 09h36min–380 - Mauricio Marrone · Lutz M. Kolbe

De acordo com a *Office Government Commerce* (OGC), o conceito ao qual a validação e teste de um serviço contribuem para que se tenha garantia de qualidade estabelecendo que a entrega do serviço novo ou modificado liberado esteja em condições próprias para o que foi proposto e em condição de uso. A validação e teste são vitais dentro de um bom gerenciamento de serviço e tem muitas vezes sido causa despercebida da ineficiência dos processos de gerenciamento serviço.

Quando temos serviços que não são testados eficientemente, sua introdução no ambiente de operação aumenta os índices de:

- ✓ Incidentes, por falhas em elementos de serviços, produto final diferente do que foi acordado, ou seja, incompatibilidade entre o que foi solicitado com o que foi entregue, gerando grande impacto no suporte da empresa;
- ✓ Muitas aberturas de chamados, para corrigir os serviços já que não estão funcionando como solicitado, além do uso dos serviços que não são intuitivos causando maior exigência de suporte;
- ✓ Falhas constantes, problemas e erros difíceis de diagnosticar e corrigir no ambiente de operação;
- ✓ Custos mais elevados que o estimado, já que os erros são mais caros para reparar no ambiente de operação do que se fossem encontrados nos testes;
- ✓ Entregas de produtos e serviços que não são utilizados pelo usuário de forma eficaz e não agregam valor ao negócio.

2.2 - ITIL V3 – 2011

ITIL abrange uma abordagem prática do que se diz repetido ao gerenciamento de serviços, o que fazer funcionar. E o que funciona é adaptação de um conjunto de boas práticas que sejam comuns para todas as áreas de TI que presta serviços com um único objetivo, entregar valor ao negócio, de forma a entregar também garantia de qualidade. A seguir temos uma lista que define as principais características do ITIL e que contribuem para seu sucesso hoje mundial:

- ✓ **Tornar o Fornecedor Neutro:** A prática de gerenciamento de serviços do ITIL é aplicável em qualquer área de TI de qualquer organização porque são baseadas em tecnologias, plataformas e tipos de indústrias particularmente. Como se sabe, o ITIL é de propriedade

do governo do Reino Unido e não é vinculado a qualquer prática ou solução comercial;

- ✓ **Não é Prescritivo:** O ITIL oferece boas práticas, robustas, maduras e já utilizadas por outras organizações, o que se pode afirmar que são testadas e que podem ser aplicadas em qualquer organização, ou seja, é adaptável a qualquer tipo de organização, desta forma pode ser usados em setores públicos ou privados, para prestador de serviço interno e externo, pequeno, médio e grandes portes de empresas e dentro de qualquer ambiente tecnológico. Há indicação para que as organizações adotem ITIL e adapte o para atender as necessidades de TI da organização e dos clientes de maneira particular;
- ✓ **Representa Melhores Práticas:** O ITIL representa boas práticas por ter experiências de aprendizagem e por ser líder das melhores turmas do mundo de prestação de serviço. É um sucesso porque descreve melhores práticas que permitem as organizações entregar benefícios, obter retorno do investimento e sucesso sustentado ao agregar valor ao negócio e ao produto entregue ao cliente.

O ITIL vem sendo adotado pelas organizações principalmente por permiti-las:

- ✓ Entregar e agregar valor ao cliente e ao negócio através do serviço prestado;
- ✓ Integrar estratégia do serviço com a estratégia da organização e o que leva maior satisfação ao cliente;
- ✓ Medir, monitorar e aperfeiçoar serviços e desempenho do prestador de serviço;
- ✓ Gerenciar os investimentos e orçamento da TI;
- ✓ Gerenciar os riscos;
- ✓ Gerenciar conhecimento;
- ✓ Gerenciar a capacidade e recurso para entregar serviço com eficácia e eficiência;
- ✓ Permitir adotar uma abordagem padrão de gerenciamento de serviços para toda a empresa;
- ✓ Mudar a cultura da organização para apoiar o sucesso da organização;
- ✓ Melhorar o relacionamento com o cliente;
- ✓ Coordenar boas e entregas e com valor para toda a rede;
- ✓ Aperfeiçoar, controlar e reduzir custos.

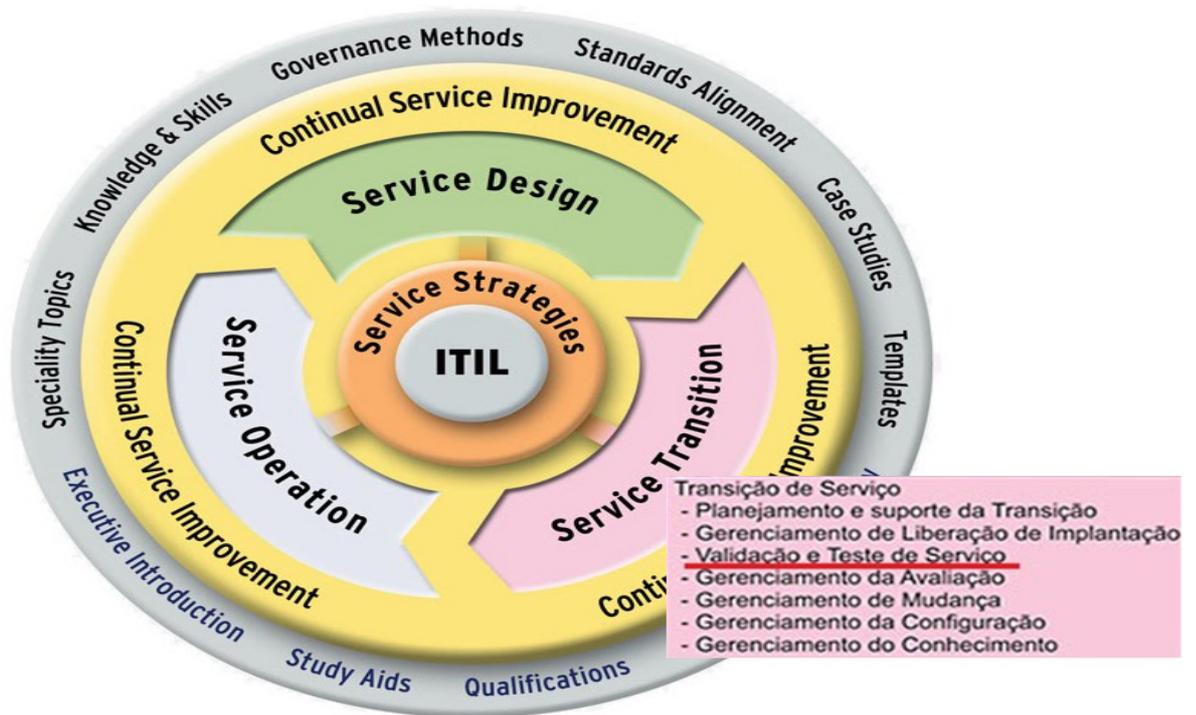


Figura 1 – *The ITIL Service Lifecycle*

[1] ITIL, *Best Management Practice* – ITIL, *Service Transition* - 2011

2.2.1 – Fase de Transição de Serviço do ITIL

O ITIL é baseado em cinco fases do ciclo de vida do serviço e a fase de Transição de Serviços trás orientações sobre as melhores práticas para esta fase.

O propósito da fase de Transição de Serviço é assegurar que o serviço novo, alterado ou descontinuado, atenda a necessidade do negócio de acordo com a documentação contida na fase de Desenho de Serviço e Estratégia de Serviço.

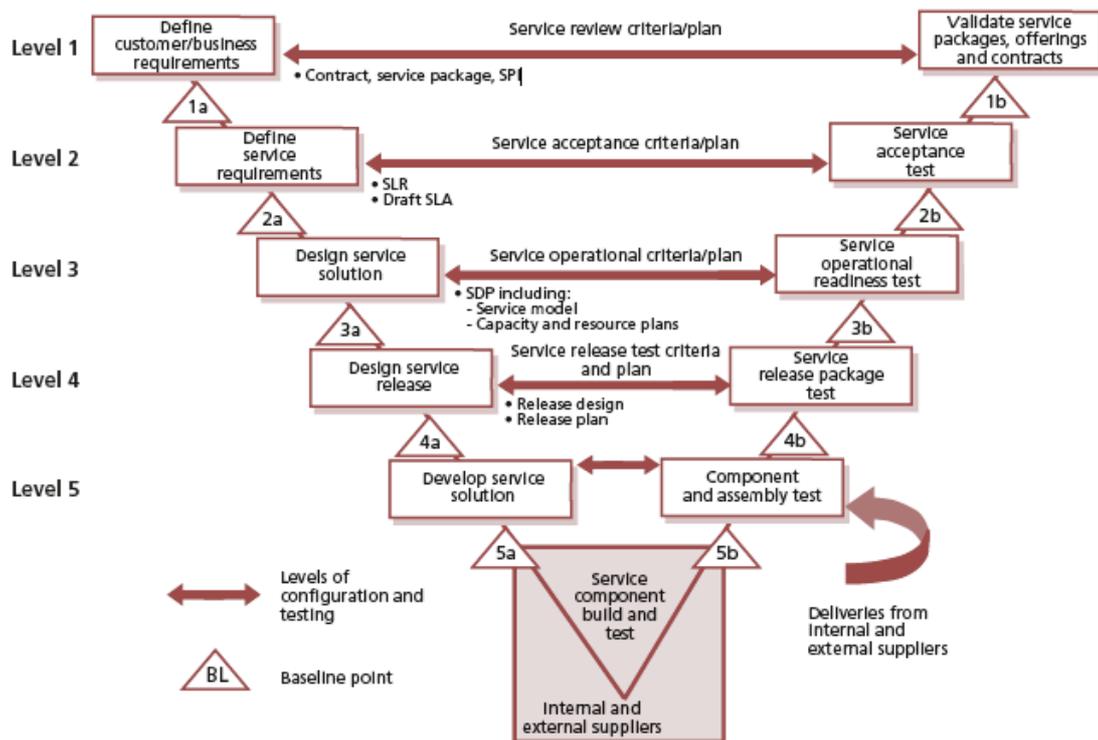


Figura 2 – Exemplo de configuração de níveis do ciclo de vida dos serviços

[1] ITIL, *Best Management Practice – ITIL, Service Transition* - 2011

Os objetivos da fase de Transição de Serviços são:

- ✓ Planejar e gerenciar mudanças de maneira eficiente e eficaz;
- ✓ Gerenciar novos relatórios de riscos, mudanças ou serviços descontinuados;
- ✓ Implantar novas versões com sucesso em seu ambiente de operação;
- ✓ Configurar corretamente as expectativas no desempenho de uso no novo ou modificado serviço;
- ✓ Assegurar que o novo serviço ou alterado gere o valor esperado pela organização;
- ✓ Prover conhecimento de boa qualidade e informação sobre os serviços e ativos de serviço.

Para atingir estes objetivos, existem muitas coisas que precisam acontecer durante o ciclo de vida de transição do serviço. Estas incluem:

- ✓ Planejamento e gerenciamento da capacidade e os recursos necessários para gerenciar as transições dos serviços;
- ✓ Implementação de uma rigorosa estrutura para avaliação das capacidades de serviços e os perfis de riscos antes de um novo ou serviço a ser implantado;
- ✓ Estabelecer e manter a integridade dos ativos dos serviços;

- ✓ Prover mecanismos de validação e testes que possam ser reutilizados em testes e implantação de serviços;
- ✓ Assegurar que os serviços possam ser gerenciados, operados e utilizados de acordo com as restrições especificadas durante a fase de concepção do ciclo de vida do serviço.

2.2.1.1 – Processo de Validação e Teste

O principal objetivo da validação e dos testes dos serviços é o de prover a garantia da qualidade, estabelecendo que a versão do serviço novo ou alterado seja entregue de forma como foi proposto, e apto para uso. Validação e Teste é uma área vital dentro do gerenciamento do serviço e tem sido muitas vezes a causa de um ineficiente gerenciamento de processos. Se os serviços não são testados suficientemente, sua implantação em ambiente de operação poderá trazer uma insatisfação irreparável já que o aumento de incidentes, chamados, problemas e erros difíceis de diagnosticar pelo serviço já estar em operação, custos, sabendo que erros custam mais para corrigir no ambiente de operação do que se fossem encontrados no momento do teste, serviços que não são usados de maneira eficiente pelo usuário e não agregam valor desejado ao negócio. O importante é assegurar que um novo ou alterado serviço de TI seja entregue da maneira que foi solicitado, de acordo com a necessidade do cliente de maneira que possa:

- ✓ Fornecer confiança em uma nova versão ou alterada do serviço, prover valor ao cliente, de forma que o serviço seja entregue dentro do custo e das restrições esperadas pelo cliente;
- ✓ Assegurar qualidade na versão, isto constitui os componentes dos serviços, resultados dos serviços e capacidade de entrega por versão;
- ✓ Validar que o serviço é apto para o seu propósito, que será entregue a utilidade solicitada;
- ✓ Assegurar confiança que o serviço é apto para uso, irá entregar a garantia do acordado;
- ✓ Confirmar que o pedido do cliente e das partes interessadas de um novo ou alterado serviço estão corretamente definidos e corrigidos os erros ou variações no início do ciclo de vida do serviço já que o custo de identificação de erros nos

testes são mais baixos do que quando é necessário corrigi-los em ambiente de operação;

- ✓ Planejar e implementar uma estrutura de processo de validação e testes com o objetivo de evidenciar que as mudanças atendem as necessidades dos clientes e das partes interessadas agregando valor ao negócio;
- ✓ Identificar, avaliar e resolver erros e riscos em toda a transição do serviço.

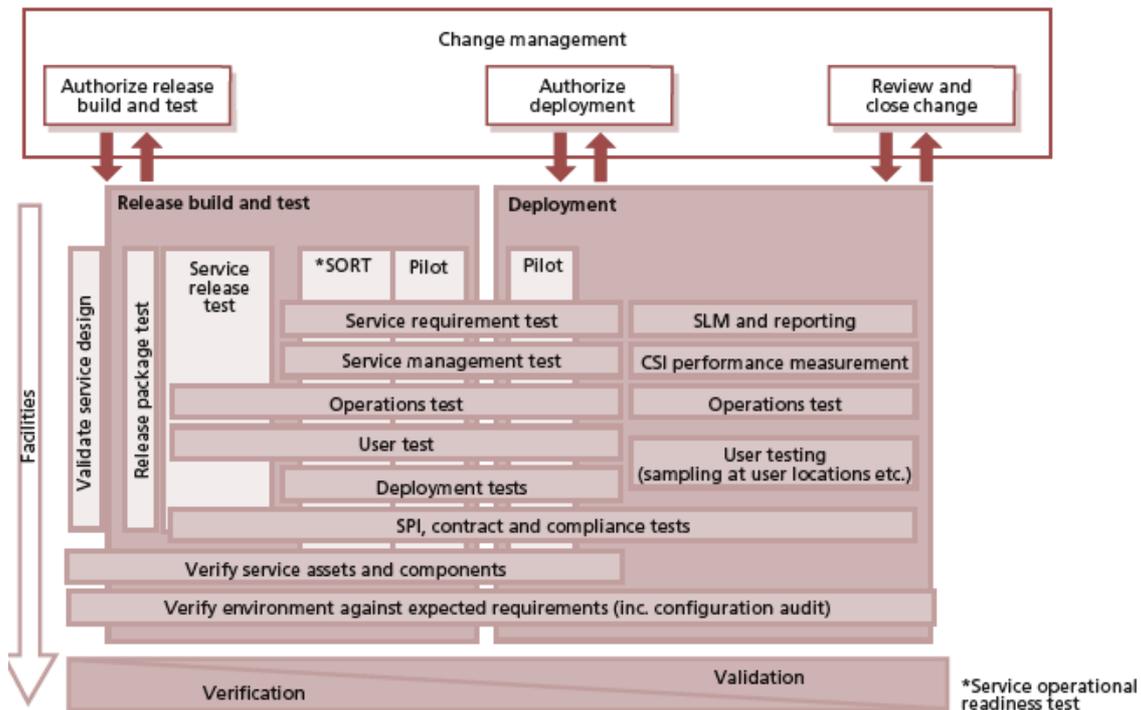


Figura 3 – Exemplo de Processo de Mudança – Fase de Transição do Serviço - [1] ITIL, *Best Management Practice – ITIL, Service Transition* - 2011

2.3 – ISO 20000 e a Certificação de Gerenciamento de Serviço de TI

Como propor melhoria sem falar de qualidade? A ISO/IEC 20000 é uma norma de Gerenciamento de Serviço de TI que tem como proposta permitir que as empresas demonstrem excelência e comprovem a adoção das melhores práticas no gerenciamento de TI.

A norma traz uma abordagem dentro do contexto atual pesquisado de garantir que as empresa alcancem os referenciais (*benchmarks*) com base em evidências e comprovações de que podem prover melhorias continuamente na prestação de serviços de TI.

O motivo da utilização da ISO/IEC 20000 nesta proposta é o fato de ser uma norma baseada na estrutura de melhores práticas da biblioteca de infraestrutura de TI (ITIL®).

A ISO 20000 foi lançada em 2005 e sua adoção cresceu muito rapidamente no âmbito internacional entre os prestadores de serviços de TI e logo se tornou um diferencial competitivo para as organizações na entrega de serviços de TI.

Baseada na norma britânica BS 15000, é um guia de normas que fornece um critério de medição e validação do sucesso de uma organização na implementação das melhores práticas dos processos definidos pelo ITIL e diferentemente do ITIL ela é prescritiva por ser uma norma certificadora.

Em Maio de 2005, membros da ISO e da Comissão Electrotécnica Internacional (IEC) se propunham a trabalhar no sentido de conduzir a BS 15000 para ser a base da ISO 20000 e isto provocou o que a norma BS 15000 fosse para um nível a frente, estabelecendo assim o enquadramento para uma norma internacional.

2.3.1 – Fase de Implementação de Serviço de TI com base na ISO 20000

O escopo da norma ISO 20000 define quais requisitos deverão ser rigorosamente seguidos para o correto gerenciamento dos serviços prestados por uma empresa destinada a prestar serviços de TI e que deseja garantir a entrega aos clientes de serviços com qualidade. Estes requisitos são conhecidos como políticas, objetivos, procedimentos e processos de gerenciamento para garantir a qualidade efetividade de gerenciamento de serviços de TI.

Os processos da ISO 20000 são:

- ✓ Processos de Planejamento e implementação;
- ✓ Processos de entrega de serviços;
- ✓ Processos de relacionamento;
- ✓ Processos de solução, liberação e controle.

Assim como os processos de qualidade já conhecidos, a ISO 20000 também adota uma metodologia conhecida como ciclo de melhoria contínua, PDCA (Plan, Do, Check, Act) para os processos de planejamento e implementação de serviços, que consiste de quatro tarefas básicas:

- ✓ Planejar (Plan): Estabelecer os objetivos e processos necessários para entrega dos serviços de acordo com os requisitos dos clientes e as políticas da organização;
- ✓ Fazer (Do): Implementar os processos estabelecidos no plano;
- ✓ Checar (Check): Monitora e medir os processos e serviços em relação às políticas, objetivos e requisitos e ainda relatar os resultados obtidos;
- ✓ Agir (Act): Tomar medidas para melhorar continuamente o desempenho dos processos.

Organizações que se propõem a investir em melhoria contínua da qualidade para o Gerenciamento dos Serviços de TI sempre terão vantagens ao adotar a norma da Organização Internacional de Normalização, a norma ISO 20000.

Esta norma proporciona adoção de uma abordagem de processos integrada com as melhores práticas do ITIL e auxilia para um fornecimento eficaz de serviços de TI além de definir as diretrizes de qualidade para a gestão de serviços de TI.

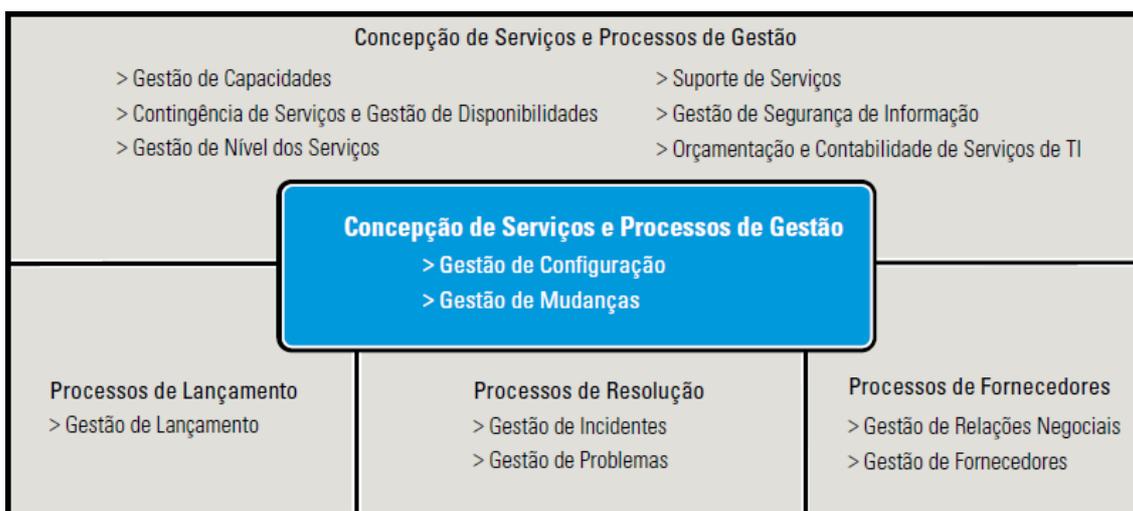


Figura 4 – Processos de Gestão de Serviços ISO 20000

Partindo do ponto de vista do que foi proporcionado pela ISO 20000 às organizações, chegaremos a um nível de maturidade em que as organizações não poderão sobreviver sem ela. Foi ela quem deu início a natureza da relação de negócio entre o fornecedor de serviços e a empresa a determinar que os requisitos da Parte Um da ISO 20000 deverão ser implementados, de modo a satisfazer os objetivos de todas as partes de maneira global.

Um fornecedor de serviços pode ser interno ou externo à empresa.

A ISO 20000 tem como principal objetivo:

- ✓ A redução da exposição operacional a riscos;
- ✓ O cumprimento dos requisitos contratuais;
- ✓ A demonstração da qualidade dos serviços.

A parte Um da ISO 20000 é baseada nos seguintes documentos da BS 15000:

Parte Um – Deve incluir um conjunto dos requisitos mínimos e fomentar a adoção de uma abordagem de processos integrada para um fornecimento eficaz dos serviços geridos de forma a satisfazer os requisitos das empresas e dos clientes de forma que seja gerado valor ao negócio.

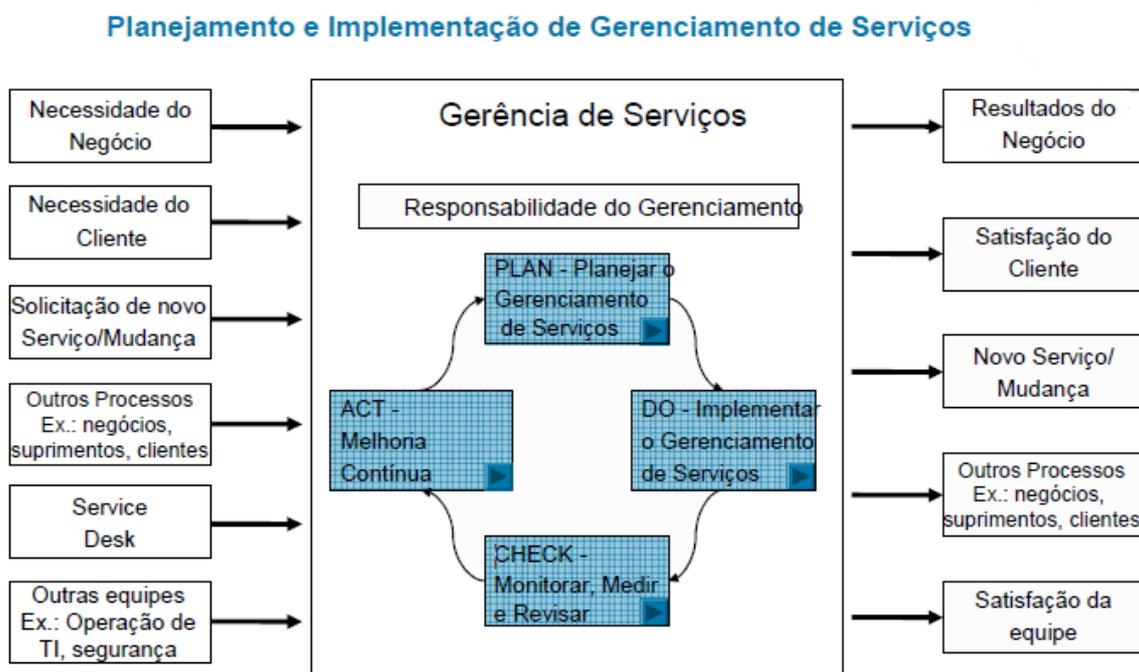


Figura 5 – Planejamento e Implementação de Gerenciamento de Serviços

Parte Dois – Esta parte deve abranger um “Código de Práticas para Gerenciamento de Serviços,” que nos mostra os principais elementos das melhores práticas do ITIL. O documento da parte Dois deve servir para auxiliar organizações no sentido de estabelecerem processos para alcançarem os objetivos traçados na Parte Um.

Juntamente com a norma, o ITIL tem a meta de fornecer um conjunto de processo muito bem estruturado a fim de alcançar qualidade na entrega dos serviços de TI. O ITIL busca a garantia da qualidade e a ISO 20000 define normas para alcançar a qualidade, assim como indicadores, requisitos e métricas.

Podemos afirmar que o ITIL é flexível, não prescritivo como já dito anteriormente, contendo um conjunto de melhores práticas para um estruturado

gerenciamento dos serviços de tecnologia da informação. Já a ISO 20000, como é uma norma internacional, tem o objetivo de regulamentar, no âmbito mundial, o padrão para o gerenciamento de serviços de tecnologia da informação. Para alcançar a certificação, as organizações devem seguir todas as exigências existentes na ISO 20000 de maneira rigorosa.

A parte Um da norma ISO/IEC 20000 está dividida nas seguintes seções:

- ✓ Escopo;
- ✓ Termos e definições;
- ✓ Requisitos de um sistema de gestão;
- ✓ Planejamento e implementação de gestão de serviço;
- ✓ Planejamento e implementação de serviços novos ou modificados;
- ✓ Processos de entrega de serviço;
- ✓ Processos de relacionamento;
- ✓ Processos de resolução;
- ✓ Processos de controle e
- ✓ Processos de entrega.

A ABNT NBR ISO/IEC 20000 (2008) exige compatibilidade total com estas seções.

Para o processo de certificação, a ABNT NBR ISO/IEC 20000 (2008A) exige que as organizações sigam objetivamente os modelos propostos pela ISO/IEC 20000-1.

Os modelos tomam como base conceitos e ideias já existentes que são: Gerenciamento de Serviços; Processos Integrados; inclusão do Ciclo de PDCA para melhoria contínua.

Para um Gerenciamento de Serviços implementado segundo a ABNT NBR ISO/IEC 20000 (2008,) as orientações definidas pelo ITIL (2013) devem seguidas:

- ✓ Gerenciamento de Configuração;
- ✓ Gerenciamento de Problemas;
- ✓ Gerenciamento de Liberação;
- ✓ Gerenciamento de Disponibilidade;
- ✓ Gerenciamento de Continuidade dos Serviços de TI;
- ✓ Gerenciamento de Incidentes;
- ✓ Gerenciamento de Mudanças;
- ✓ Gerenciamento do Nível de Serviço;
- ✓ Gerenciamento de Capacidade; e

✓ Gerenciamento Financeiro para Serviços de TI.

Conceitos que definem claramente os benefícios gerados pelo Gerenciamento de Serviços de TI.

De acordo com Magalhães (2007), [...] o gerenciamento da integração entre pessoas que trabalham na mesma equipe ou não, que sejam fornecedores internos de serviços, processos e tecnologias utilizadas pela organização, ativos ou componentes de um serviço de TI, que tenha como objetivo viabilizar e tornar eficaz a entrega e o suporte de serviços de TI focados nas necessidades dos clientes e de modo que esteja alinhado à estratégia de negócio da organização, visando o alcance de objetivos relacionados à custo e desempenho pelo estabelecimento de acordos de nível de serviço entre a área de TI e as demais áreas de negócio da organização.

Em acompanhamento ao Gerenciamento de Serviços, a ABNT NBR ISO/IEC 20000 (2008a) delimita processos integrados, que auxilia na comunicação. Tal ferramenta possibilita a integração dos sistemas da organização como um todo, exigindo a participação da alta administração, possibilitando um planejamento eficaz, bem como o controle das operações por parte da gerência.

A segunda parte da norma ISO/IEC 20000 é um guia prático. Nesta segunda parte, a ABNT NBR ISO/IEC 20000(2008b) busca a promoção de melhorias no planejamento dos serviços; serve como uma orientação para os auditores, e auxilia as organizações no processo de auditoria.

Segundo Chiavenato (2009), a auditoria serve para revisão e controle das atividades, buscando informar à administração se os programas ou serviços desenvolvidos são eficazes e eficientes. A auditoria não é somente uma atividade que indica falhas, mas também aponta sugestões e soluções.

Após o cumprimento das etapas da ISO/IEC 20000, é marcada uma auditoria na empresa com a intenção de buscar a certificação. A certificação é obtida após a auditoria de empresas especializadas e autorizadas para este tipo de atividade.

Borges (2006), acredita que a ISO/IEC 20000 oferece vantagem competitiva com ganho de marketing. Tal vantagem, podendo ser comprovada, evidencia os documentos e registros em conformidade com a norma. A norma traz ainda maior satisfação ao cliente, e a qualidade do serviço de TI é aumentada de forma significativa, sendo possível a redução de custos e gastos desnecessários com o apoio na melhoria contínua. Por fim, tem-se evidenciada a produtividade melhorada de todos envolvidos com a TI na empresa.

Em estudo realizado por Ujihara (2006), observou-se que durante a implementação de certificados de qualidade, existem fatores determinantes que dificultam o processo sendo os fatores mais relevantes são a mudança de cultura e a resistência por parte dos funcionários.

Em outra pesquisa, Leite (2010) também apresenta algumas dificuldades durante a implementação da norma ISO/IEC 20000, entre as quais, faz-se importante mencionar:

- ✓ A interpretação da norma para implementar os requisitos. As normas com revisões mais recentes já tem trabalhado uma forma de facilitar esta interpretação, para facilitar o processo;
- ✓ O fato de o consultor estar distante durante o processo;
- ✓ Uma conciliação entre as atividades regulares, com as atividades propostas pela norma;
- ✓ A customização de ferramentas, para adequar o negócio com a norma e;
- ✓ A mudança da rotina durante o período, gerando resistência.

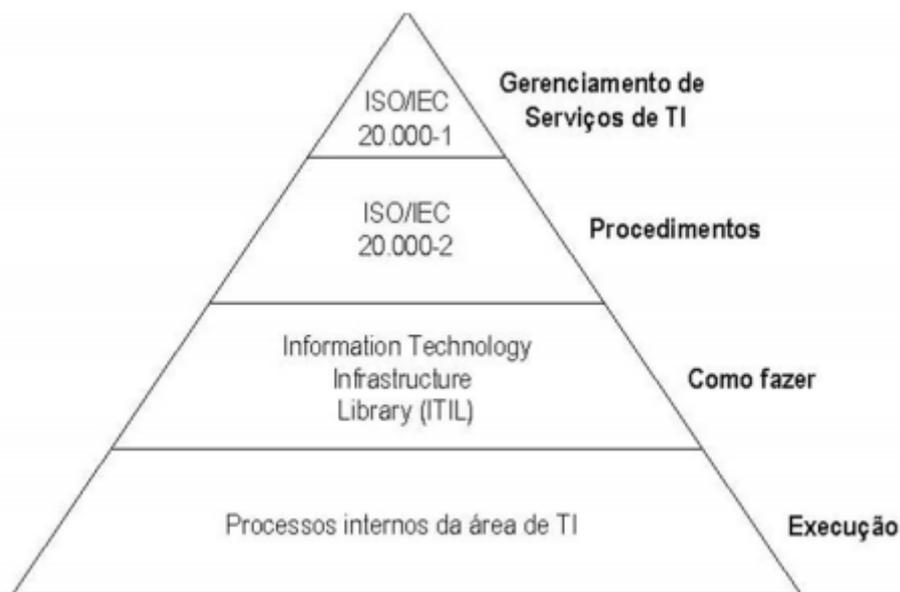


Figura 6 – Estratégia de Implementação de Serviços de TI com base na ISO 20000

Capítulo 3

3.1 – CMMI

O CMMI (*Capability Maturity Model Integration* – Modelo Integrado de Maturidade e de Capacidade) é um modelo de maturidade direcionado à melhoria de processos de desenvolvimento de produtos e serviços. É composto por orientações de melhores práticas associadas às atividades de desenvolvimento e de manutenção que cobrem o ciclo de vida do produto desde a concepção até a entrega.

Pode-se afirmar que o objetivo do CMMI para Desenvolvimento é auxiliar as organizações na melhoria de seus processos de desenvolvimento e manutenção de produtos e serviços. O CMMI para Desenvolvimento é um conjunto de melhores práticas criado a partir do Framework do CMMI, o qual apoia o conjunto de Produtos CMMI, permitindo a geração de diversos modelos, treinamentos e métodos de avaliação para áreas de interesse específicas.

O SEI (Software Engineering Institute), em suas pesquisas realizadas com o objetivo de auxiliar organizações a desenvolver e manter produtos e serviços com qualidade pôde encontrar diversas dimensões em que uma organização pode colocar esforços para melhorar seus negócios. Dimensões estas críticas nas quais as organizações normalmente se concentram que são: Pessoas, Procedimentos e Métodos e Ferramentas e Equipamentos.

Porém, o que mantém a coesão das dimensões citadas acima é a forma como os processos são utilizados em cada organização. Os processos devidamente definidos permitem alinhar de melhor maneira a forma de fazer negócio.

Estes processos permitem explorar a escalabilidade e facilitam a incorporação do conhecimento e das melhores práticas. Processos permitem aperfeiçoar os recursos e uma melhor compreensão das tendências de negócio. Isso não quer dizer que pessoas e tecnologia não sejam importantes. Estamos vivendo em um mundo onde tecnologias sofrem mudanças que alcançam uma ordem de grandeza a cada ano ou menos.

Sabemos que as pessoas trabalham para várias empresas ao longo de suas carreiras profissionais vivendo em um mundo dinâmico, com isso, ao focar em processo, obtêm-se os fundamentos necessários para enfrentar um mundo em constante mudança e para maximizar a produtividade das pessoas e o uso da tecnologia, visando maior competitividade.

Atualmente, muitas organizações reconhecem a importância de processos da qualidade em seus serviços, já que levam em consideração que os processos auxiliam a força de trabalho da organização a alcançar seus objetivos estratégicos, ajudando-a a trabalhar de forma mais inteligente, com menor esforço e melhor consistência.

Processos efetivos fornecem um meio para introdução e utilização de novas tecnologias de modo a promover um melhor alinhamento com os objetivos estratégicos da organização.

Por volta dos anos 30, Walter Shewhart iniciou uma maneira de trabalhar em melhoria de processo utilizando princípios de controle estatístico da qualidade [Shewhart 1931]. Esses princípios sofreram um refinamento por meio de W. Edwards Deming [Deming 1986] e Joseph Juran [Juran 1988]. Watts Humphrey, Ron Radice e outros aprimoraram esses princípios de maneira mais efetiva e começaram a aplicá-los a software em seus trabalhos na IBM e no SEI (Software Engineering Institute) [Humphrey 1989].

O SEI (Software Engineering Institute) teve como base na premissa de gestão de processo que “a qualidade de um sistema ou produto é altamente influenciada pelo processo utilizado para desenvolvê-lo e mantê-lo”. Também definiu CMMs que incorporam de acordo com esta definição. Com essa premissa, muitos levam essa crença largamente difundida na comunidade internacional da qualidade, como está evidenciado no conjunto de padrões que a ISO/IEC (*International Organization for Standardization/ International Electrotechnical Commission*. - Organização Internacional de Normalização / Comissão Internacional Eletrotécnica).

O foco dos CMMs (*Capability Maturity Model*) é na melhoria de processo para as organizações. Eles contêm os elementos que são essenciais de processos efetivos para uma ou mais disciplinas e descrevem um caminho de melhoria evolutiva desde processos imaturos, ou *ad hoc*, até processos maduros, disciplinados, com qualidade e eficácia melhorada.

O SEI (Software Engineering Institute) desenvolveu o primeiro CMM, concebido para organizações de software e publicou-o no livro *The Capability Maturity Model: Guidelines for Improving the Software Process* [SEI 1995].

O livro do SEI aplicou princípios introduzidos de muito tempo atrás quase um século, pode se dizer a este ciclo contínuo de melhoria de processo. Temos a confirmação do valor dessa abordagem de melhoria de processo ao longo do tempo. As organizações têm registrado grande aumento de produtividade e qualidade, melhorias no

tempo de ciclo (*cycle time*), prazos, orçamentos mais precisos além de mais previsíveis [Gibson 2006].

Foram desenvolvidos CMMs (desde 1991), para uma gama de disciplinas. Os mais conhecidos foram os modelos para Engenharia de Software, Aquisição de Software, Gestão e Desenvolvimento da Força de Trabalho, e Desenvolvimento Integrado de Processo e Produto que chamamos pela sigla IPPD.

Mesmo sabendo que estes modelos venham se mostrando úteis para muitas organizações, o uso de múltiplos modelos te veio a gerar problemas, pelo fato das organizações desejarem que seus esforços de melhoria pudessem englobar diferentes grupos na organização, entretanto, as diferenças entre esses modelos específicos orientados a disciplinas e utilizados por cada equipe, quanto à arquitetura, ao conteúdo e à abordagem, limitou a capacidade dessas organizações em ampliar com sucesso essa abrangência de suas melhorias. Necessário ainda salientar que a aplicação de vários modelos não integrados em uma organização é dispendiosa em termos de treinamento, avaliações e atividades voltadas para a melhoria.

Tendo em vista estes problemas gerados, foi constituído o projeto CMM IntegrationSM para resolver o problema originado com o uso de múltiplos CMMs.

O foco inicial da Equipe do Produto CMMI foi de combinar três modelos:

1. O Capability Maturity Model for Software (SW-CMM) v2.0 draft C [SEI 1997b].
2. O Systems Engineering Capability Model (SECM) [EIA 1988]5.
3. O Integrated Product Development Capability Maturity Model (IPD-CMM) v0.98 [SEI 1997a].

A combinação desses três modelos em um framework único visou permitir a utilização pelas organizações na sua busca pela melhoria de processo de maneira holística. Estes modelos utilizados como base foram escolhidos pela sua popularidade nas comunidades de Software e de Engenharia de Sistemas, e em função de suas diferentes abordagens para a melhoria de processo em uma organização.

Utilizando informações desses modelos muito bem aceitos como base, a Equipe do Produto CMMI desenvolveu um conjunto de modelos integrados que podem ser adotados tanto por aqueles que já utilizam os modelos originários, quanto por aqueles que ainda não conhecem ainda o conceito do CMM. No entanto, o CMMI é resultado da evolução do SW-CMM, do SECM e do IPD-CMM.

A ideia de desenvolver um conjunto integrado de modelos significou mais do que uma simples combinação de modelos já existentes. Com a utilização de processos que promoveram um consenso, a Equipe do Produto CMMI construiu um framework que une múltiplas disciplinas e é suficientemente flexível para apoiar as diferentes abordagens dos modelos que o antecederam [Ahern 2003].

Desde quando foi publicada a versão 1.1 do CMMI, foi observado que esse framework de melhoria gerado a partir dos três modelos citados acima, pode ser aplicado a outras áreas de interesse sem nenhuma restrição [SEI 2002a, SEI 2002b]. Para que se possa aplicar a várias áreas de interesse, este framework agrupa melhores práticas nas assim mais conhecidas como “constelações”. A definição de uma constelação é um conjunto de componentes do CMMI utilizados para construir modelos, materiais de treinamento e documentos de avaliações.

A arquitetura do modelo do CMMI sofreu um aprimoramento para dar apoio a várias outras constelações e para permitir eu o compartilhamento das melhores práticas entre as constelações e entre os seus modelos.

Para os processos de serviços e aquisições, foi iniciado um trabalho contendo duas novas constelações: *CMMI for Services* e a outra *CMMI for Acquisition*. Embora estes processos incorporem o desenvolvimento de serviços, incluindo a combinação de componentes, bens de consumo e pessoas, visando satisfazer aos requisitos de serviços, o CMMI para Desenvolvimento é diferente do CMMI voltado a serviços (CMMI-SVC), que tem seu direcionamento para a prestação de serviços. Os modelos CMMI que estavam disponíveis antes de 2006 são considerados atualmente como parte da constelação do CMMI para Desenvolvimento.

A constelação do CMMI para Desenvolvimento consiste de dois modelos: CMMI para Desenvolvimento + IPPD (*Integrated Product and Process Development*) e CMMI para Desenvolvimento, sem IPPD. Ambos compartilham grande parte do material e são idênticos nessas áreas compartilhadas. Porém, o CMMI para Desenvolvimento + IPPD contém metas e práticas adicionais que cobrem IPPD. Atualmente, apenas o modelo CMMI para Desenvolvimento + IPPD está publicado e contém todo o conjunto de práticas disponíveis nessa constelação.

Temos como modelo de referência para desenvolvimento o CMMI para Desenvolvimento que cobre as atividades de desenvolvimento e manutenção e são aplicáveis tanto a produtos quanto a serviços. Muitas organizações de vários setores, bem como aeroespacial, bancário, hardware de computador, software, indústria

automobilística e telecomunicações, fazem uso do CMMI para Desenvolvimento em seus processos.

O CMMI para desenvolvimento possui modelos que contêm práticas que cobrem a Gestão de Projeto, a Gestão de Processo, a Engenharia de Sistemas, Engenharia de Hardware, Engenharia de Software e outros processos de suporte utilizados em desenvolvimento e manutenção. Este modelo com IPPD cobre inclusive a utilização de equipes integradas para atividades de desenvolvimento e manutenção.

Uma boa definição para um CMM é que ele permite que a comunidade desenvolva modelos que apoiem diferentes abordagens com foco na melhoria de processos. Quando um modelo contém os elementos essenciais de processos efetivos para uma ou mais disciplinas e descreve um caminho de melhoria evolutiva desde processos imaturos, *ad hoc*, até processos maduros, disciplinados, com qualidade e eficácia melhoradas, ele é considerado um CMM.

O CMMI possibilita uma abordagem de melhoria e avaliação de processos e utiliza duas maneiras de representações diferentes: Contínua e por Estágios.

Representação Contínua: Permite à organização escolher uma determinada área de processo (ou grupo de áreas de processo) e melhorar processos relacionados a ela. A representação Contínua utiliza níveis de capacidade para caracterizar a melhoria associada a uma área de processo em particular.

Representação por Estágios: Essa representação utiliza conjuntos previamente definidos de áreas de processo para definir um caminho de melhoria para uma organização.

A representação por estágios leva a um caminho de melhoria que é caracterizado por níveis de maturidade. Em cada nível de maturidade possui um conjunto de áreas de processos que caracterizam diferentes comportamentos organizacionais.

Em algumas organizações em que o processo de melhoria ainda é vista como uma novidade e não se está utilizando nem a representação por estágios, nem a representação contínua, poderão escolher qualquer uma delas. Poderão existir muitas razões para se escolher uma representação ou outra. Em caso de algum CMM já ter sido utilizado e se estar familiarizado com uma representação ou outra, é recomendável continuar utilizando a representação que se está familiarizado porque isso tornará mais fácil a sua transição para o CMMI.

Uma vez que se esteja inteiramente familiarizado com o CMMI, pode-se, então, optar pelo uso da outra representação. Como cada representação apresenta vantagens sobre a outra, muitas organizações utilizam as duas representações para tratar necessidades específicas em momentos diversos em seus processos de melhoria.

A seguir, serão descritas as vantagens e desvantagens de cada representação para auxiliar na escolha da melhor representação para uma organização.

3.1.1 - Representação Contínua

Esta representação oferece grande flexibilidade na utilização de um modelo CMMI para melhoria de processo. Uma organização pode ter seu foco na melhoria do desempenho de um ponto problemático associado a um processo isolado, ou pode trabalhar em várias áreas que estejam fortemente ligadas aos objetivos estratégicos de uma organização. A representação contínua também permite que uma organização melhore em diferentes áreas de processos com diferentes ênfases ao longo do tempo. Existem algumas limitações nas escolhas de uma organização devido a dependências entre algumas áreas de processo. Se os processos da organização que precisam ser melhorados são conhecidos e se as dependências entre as áreas de processo descritas no CMMI são bem compreendidas, a representação contínua é uma boa escolha para essa organização.

3.1.2 - Representação por Estágios

Esta representação oferece uma forma sistemática e estruturada para abordar a melhoria de processo, pois é baseada em modelo que foca um estágio por vez. A conquista de cada estágio assegura que foi estabelecida uma infraestrutura adequada de processos que servirá como base para um próximo estágio. As áreas de processo são organizadas em níveis de maturidade, o que reduz a necessidade de escolhas associadas à melhoria de processo. A representação por estágios prescreve uma ordem de implementação das áreas de processo de acordo com níveis de maturidade, definindo um caminho de melhoria para a organização, a partir de um nível “inicial” até um nível mais maduro, “em otimização”. A conquista de cada nível de maturidade assegura que foi CMMI para Desenvolvimento estabelecida uma base de melhoria adequada para o próximo nível de maturidade, permitindo uma melhoria incremental e duradoura. Quando não se sabe por onde irá começar e quais processos escolher para melhorar, a

representação por estágios é uma boa opção. Ela fornece um conjunto específico de processos para melhorar em cada estágio, determinado por mais de uma década de experiência e pesquisas em melhoria de processo.

3.1.3 - Abordagem CMMI para Melhoria de Processo

Como exemplo, podemos utilizar uma abordagem para demonstrar como utilizar este modelo, com dois diferentes cenários. No primeiro cenário temos uma organização desenvolve sistemas eletrônicos e quer melhorar seus processos relacionados a desenvolvimento de produto utilizando a abordagem contínua. No segundo cenário, uma empresa de desenvolvimento de software que utiliza IPPD, já aplica o CMM para Software, e agora quer utilizar o CMMI.

3.1.3.1 - Cenário 1

Neste cenário está sendo utilizada a abordagem contínua e, portanto, devem ser escolhidos os processos que são importantes para melhoria de processos que foquem os objetivos estratégicos. Como existem muitas áreas de processo que podem ser selecionadas, isso deve ser focado logo de início. Talvez se faça necessário focar em um número menor de áreas de processo, por exemplo, pode-se descobrir que o seu concorrente sempre lança o produto dele primeiro. Nesse caso, podem ser escolhidos como foco de melhoria os processos de Engenharia e de Gestão de Projeto. Ao considerar esta decisão, selecionam-se todas as áreas de processo de Engenharia como pontos de partida que são: Integração de Produto, Desenvolvimento de Requisitos, Gestão de Requisitos, Solução Técnica, Validação e Verificação. Também são selecionadas as áreas de processo Planejamento de Projeto e Monitoramento e Controle de Projeto. A partir desse momento, podem ser julgadas que oito áreas de processo ainda são um número excessivo para se focar inicialmente, e por isso, decidir que é nos processos relacionados a requisitos que se concentram os problemas. Conseqüentemente, selecionam-se as áreas de processo Desenvolvimento de Requisitos e Gestão de Requisitos para iniciar os esforços de melhoria.

Após a seleção das áreas de processo, decide-se o quanto de melhoria é necessário na área de requisitos. Já existem quaisquer processos devidamente implementados. Se não há, o objetivo de melhoria de processo pode ser alcançar o nível de capacidade. Os processos relacionados a desenvolvimento e gestão de requisitos

estão adequados para cada projeto, mas não são processos gerenciados. Por exemplo, políticas, treinamentos e ferramentas não estão implementados para dar suporte aos processos. Para casos onde os processos relacionados a requisitos estão adequados, mas ainda não há infraestrutura de suporte implementada, seu objetivo de melhoria de processo pode ser alcançar o nível de capacidade. Os processos relacionados a desenvolvimento e gestão de requisitos e sua gestão podem estar adequados, mas cada projeto irá executar estes processos de maneira diferente. Como por exemplo, o processo de levantamento de requisitos não estar sendo realizado de forma sistemática no contexto da organização. E se for este o caso, o objetivo de melhoria de processo pode ser alcançar o nível de capacidade.

Se os processos relacionados a desenvolvimento e gestão de requisitos são gerenciados e executados de maneira sistemática, mas não há uma forma objetiva de controlar e melhorar esses processos, neste caso o objetivo de melhoria de processo pode ser alcançar o nível de capacidade. Uma organização deseja assegurar que os subprocessos mais indicados para melhoria foram selecionados, com base em objetivos quantitativos para melhorar o negócio. Se esse é o caso, o objetivo de melhoria de processo pode ser alcançar o nível de capacidade cinco para os processos selecionados.

Devem ser utilizadas todas as informações que não possuem marcações específicas e o material contido nas caixas de texto intituladas “Apenas para Representação Contínua”.

Em resumo, a partir desse cenário, é necessário entender quais processos precisam ser melhorados e quanto se deseja que cada processo amadureça. Essa forma de proceder reflete o princípio fundamental da representação contínua.

3.1.3.2 - Cenário 2

No segundo cenário, uma empresa de desenvolvimento de software utiliza IPPD, aplica o CMM para Software (SW-CMM) e deseja utilizar o CMMI. As áreas de processo nos níveis de maturidade 2 e 3 são selecionadas e escolhe-se o modelo CMMI para Desenvolvimento +IPPD. Para esta seleção são incluídas sete áreas de processo do nível de maturidade dois, que são: Gestão de Requisitos, Planejamento de Projeto, Monitoramento e Controle de Processo, Gestão de Contrato com Fornecedores, Medição e Análise, Garantia da Qualidade de Produto e Processo, e Gestão de Configuração. Além dessas áreas, também inclui as onze áreas de processo do nível de

maturidade três, que são: Desenvolvimento de Requisitos, Solução Técnica, Integração de Produto, Verificação, Validação, Foco nos Processos da Organização, Definição dos Processos da Organização +IPPD, Treinamento na Organização, Gestão Integrada de Projeto +IPPD, Gestão de Riscos, e Análise e Tomada de Decisões. Os complementos para IPPD também devem ser incluídos. Como essa organização já alcançou o nível de maturidade três do CMM para Software (SW-CMM), deve-se considerar as áreas de processo do CMMI que não estão no CMM para Software (SW-CMM). Essas áreas incluem Medição e Análise, Desenvolvimento de Requisitos, Solução Técnica, Integração de Produto, Verificação, Validação, Gestão de Riscos, e Análise e Tomada de Decisões. Ao determinar se existem esses processos na organização, embora eles não estejam descritos no CMM para Software, se algum dos processos corresponde àquelas áreas de processos ou a outras áreas de processo que eram do CMM para Software (SW-CMM), realize a análise de gap em relação às metas e práticas para se certificar de que a intenção de cada área de processo do CMMI seja devidamente satisfeita.

Deve-se observar que, em cada área de processo selecionada, é necessário procurar informações identificadas por “Extensão para Engenharia de Software” e “Complemento para IPPD”. Utilize todas as informações que não possuem marcações específicas e também o material contido nas caixas de texto intituladas “Apenas para Representação por Estágios”.

Como se pode observar, as informações fornecidas por este documento podem ser utilizadas de diversas formas, dependendo das necessidades de melhoria da organização. Em resumo, o objetivo geral do CMMI é fornecer um framework que apresente, de forma consistente, as melhores práticas e abordagens para processo, mas que também possa ser flexível para tratar rapidamente as necessidades de mudanças.

3.2 – Análise e Resultados Obtidos

A pesquisa realizada pode mostrar a importância da utilização de frameworks que sugerem boas práticas para melhoria de processos de diversas áreas dentro das organizações dos mais diversos segmentos.

A sugestão de trabalhar os processos de maneira estratégica para garantia de qualidade e geração de valor para o negócio.

O estudo foi baseado na biblioteca ITIL que sugere um conjunto de boas práticas para melhoria de processos no que diz respeito ao gerenciamento de serviço e

mais especificamente na área de TI. Grandes organizações de todo o mundo vem fazendo uso desta ferramenta em busca de melhoria e garantia de qualidade. O ITIL inclui em suas bibliotecas as fases de Desenho do Serviço, Transição de Serviço, Operação de Serviço, Melhoria de Serviço continuada e Estratégia de Serviço. É claro que nenhuma organização consegue implementar todas estas fases de uma só vez, cada fase citada possui seus processos que são trabalhados nas organizações de maneira que chegue ao nível de maturidade onde seja necessário somente ser mantido e levado a seu nível de melhoria para que após este nível possa seguir em busca de implementação dos próximos processos. O fato do ITIL não ser prescritivo, permite à organização que tem a intenção de promover o uso das melhores práticas, escolher quais as áreas serão implementadas, onde é o seu ponto de “dor” para que possa iniciar atuando onde existem mais pontos críticos e que geram mais prejuízos.

Tendo em vista as boas práticas do ITIL implementada de maneira que o serviço esteja sendo gerenciado com qualidade, sugerimos a implantação da ISO 20000 como órgão certificador da qualidade do serviço prestado que é um padrão de conformidade internacional para um gerenciamento de serviço com garantia e qualidade. A ISO 20000 possui processos que validam os processos do ITIL, que confirmam que o serviço está sendo prestado dentro dos padrões de qualidade definidos por ela. Dentre estes processos encontramos os critérios utilizados para o melhor gerenciamento do serviço que são: medição e validação, planejamento e implementação, relacionamento entre os prestadores de serviços, solução, liberação e controle e melhoria contínua.

Como ferramenta alinhada ao ITIL e a ISO 20000 foi sugerida a utilização do modelo de maturidade para desenvolvimento de software CMMI. Este modelo é um modelo de maturidade para melhoria de processo composto por melhores práticas associadas às atividades de desenvolvimento e manutenção de software desde a sua concepção até à sua entrega.

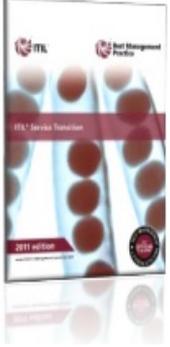
Áreas de Processos do CMMI x Processos da Fase de Transição do ITIL		
	Processos ITIL	Áreas de Processo CMMI
 <p>Transição de Serviço</p>	• Planejamento e suporte a Transição	• Transição de Serviço
	• Gerenciamento de Liberação de Implantação	• Transição de Serviço
	• Validação e Teste de Serviço	• Desenvolvimento de Serviço
	• Gerenciamento da Avaliação	• Gerenciamento de Requisitos e • Gerenciamento de Configuração
	• Gerenciamento de Mudança	• Gerenciamento de Requisitos e • Gerenciamento de Configuração
	• Gerenciamento de Configuração	• Gerenciamento de Configuração
	• Gerenciamento de Conhecimento	• Planejamento, Monitoramento e Controle

Figura 7 - Alinhamento das áreas de Processo do CMMI ao ITIL

Dentre os processos sugeridos pelo modelo CMMI em seu nível dois de maturidade, temos os seguintes: planejamento do projeto, medição e análise, controle e monitoramento de projeto, gerenciamento de requisitos, garantia da qualidade de processo e produto, gerenciamento de contrato com fornecedores e gerenciamento de configuração.

Com os processos bem definidos e alinhados entre as diversas áreas de atuação, o produto final tem a garantia de ser produzido com maior garantia de qualidade desde a sua concepção até a sua entrega, ou seja, em todo o ciclo de vida do serviço.

Baseada no estudo realizado pode-se afirmar que o alinhamento dos modelos citados neste material de estudo, garante ao processo de validação e teste maior garantia em sua entrega.

A pesquisa desenvolvida tem como base uma pesquisa qualitativa, onde houve uma preocupação do aprofundamento do tema, de maneira que esta pesquisa possa levar conhecimento para outras pessoas, com intuito de explicar o porquê da implementação do processo de Validação e Teste uma software house, alinhando conceitos da ISO 20000 e do CMMI ao ITIL.

O foco do estudo foi implementação do processo de Validação e Teste de Serviço que faz parte da fase de Transição de Serviço do ITIL como boas práticas utilizadas para permitir às organizações entregas de benefícios, retorno do investimento provendo garantia e qualidade, alinhado à ISO 20000 que permite que as organizações demonstrem excelência e comprovem as melhores práticas, associado ao framework do CMMI como modelo de maturidade para melhoria de processo destinado ao desenvolvimento de software, visando reduzir custo com retrabalhos e garantir qualidade ao produto entregue.

A proposta visa agregar valor ao negócio do cliente com a garantia da qualidade na entrega do serviço prestado. Este valor ao negócio envolve entregas de serviços que atendam aos requisitos conforme combinados com cliente, serviços sem falhas no ambiente de operação, serviços eficientes, facilidade de utilização e maior rapidez na entrega.

Capítulo 4

4.1- Proposta

4.1.1 - Melhoria do Processo de Validação e Teste de uma Softhouse utilizando CMMI, ITIL e ISO 20000 como norma para gerenciamento de serviços de TI

Neste capítulo será apresentada uma proposta para melhoria do Processo de Validação e Teste de Software com o propósito de viabilizar a utilização de um modelo para processo de desenvolvimento de software que é o CMMI e boas práticas de gerenciamento dos serviços que é o ITIL e a ISO 20000.

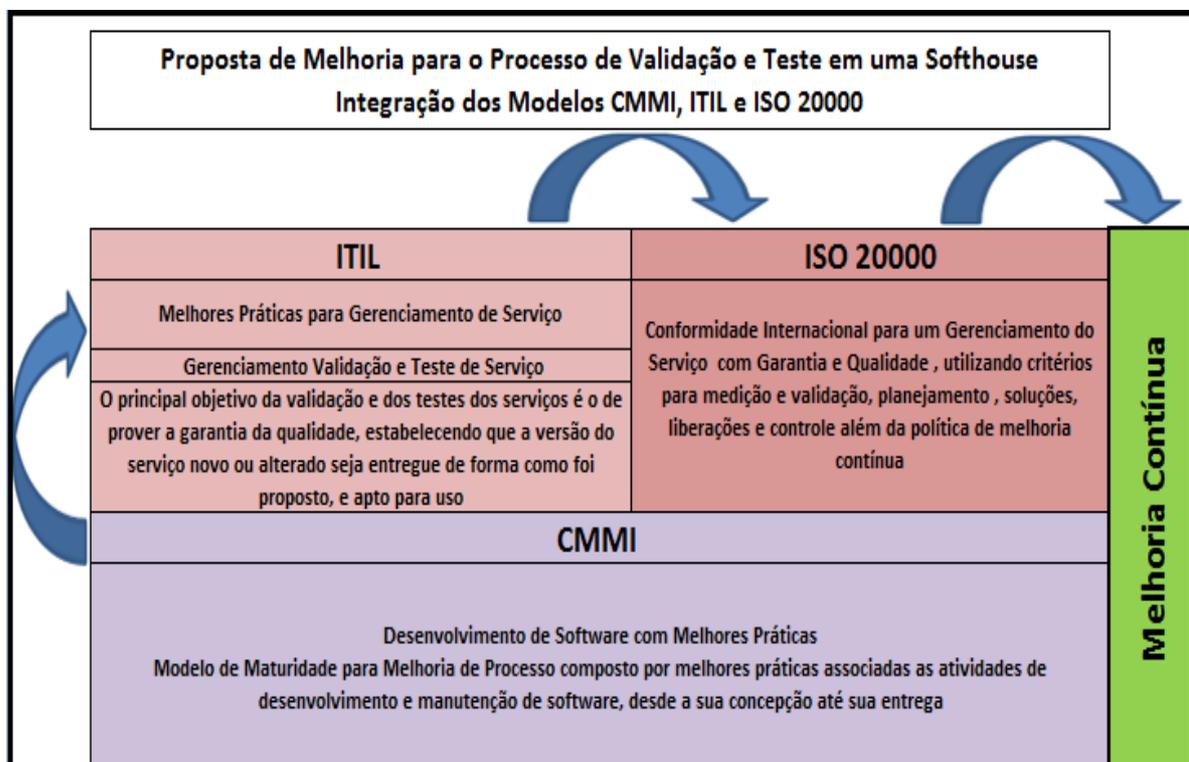


Figura 8 – Proposta de Melhoria para o Processo de Validação e Teste

Pesquisa realizada pela IBM mostra que a garantia do produto de software está diretamente relacionada ao seu processo de construção, porém na maioria dos casos a avaliação da qualidade de software, no sentido de identificar suas deficiências e limitações em sua aplicabilidade é feita comumente na fase de Validação e Teste do processo, ou seja, na última fase antes da implantação. (HUMPHREY,1990) este tipo de controle agrega custo adicional ao projeto, pois considerando que a remoção de um erro

descoberto durante o projeto custe uma unidade monetária para ser corrigido, este mesmo erro descoberto imediatamente antes da fase de teste nos custará seis unidades monetárias e meia, durante os testes quinze unidades monetárias e depois da entrega entre sessenta e cem unidades monetárias.(PRESSMAN, 1995) 2º Contecsi – Congresso Internacional de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação / Internacional Conference on Information Systems and Technology Management 01-03 de Junho de 2005 São Paulo/SP Brasil 2º Congresso Internacional de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação. Ainda encontram-se estudos e pesquisas que nos mostram que uma organização com bom desempenho gasta 80% de seu esforço na prevenção de problemas, enquanto uma de baixo desempenho gasta 90% de seu tempo corrigindo sintomas em vez de causas de problemas, além disso, os testes só podem detectar 70% dos defeitos latentes no código e que inspeções periódicas durante o processo podem detectar 80 a 90% dos erros antes dos testes, portanto faz-se necessárias técnicas de controle de qualidade que venham de encontro com os testes, minimizando a quantidade de erros nesta fase, diminuindo o tempo gasto na depuração dos erros e mitigando a possibilidade do software ser implantado ainda com erros. (ROCHA,2000)

Com a grande demanda buscando por software de qualidade, organizações estão sofrendo fortes pressões para desenvolver sistemas de informação em curtos espaços de tempo. Tais sistemas precisam ser escalonáveis e integrados com outros sistemas existentes ou em desenvolvimento. Os ambientes tecnológicos nos quais estes sistemas são desenvolvidos estão em constante evolução.

Para o desenvolvimento de software com qualidade, dentro de prazos e custos controlados e compatíveis com o mercado, é fundamental a qualidade que gera melhoria nos processos validação e testes antes da liberação software.

Para tanto abordagens e experiências para a melhoria de processo de software baseadas em modelos que já vem sendo utilizados com sucesso pelas organizações de software.

A proposta busca melhoria no processo através de modelos CMMi para desenvolvimento de software e ITIL para boas práticas de gerenciamento de serviços e a ISO/IEC 20000 como norma regulamentadora. Estes modelos identificam processos fundamentais para o desenvolvimento de software com qualidade. O processo de Validação e Teste é fundamental para a avaliação do serviço desenvolvido e que será entregue para operação.

Enquanto o software passa pelo processo de desenvolvimento, é essencial o uso de uma ferramenta como modelo para os processos como o CMMI, que é um modelo de maturidade para melhoria de processo, destinado ao desenvolvimento de produtos e serviços, e composto pelas melhores práticas associadas a atividades de desenvolvimento e de manutenção que cobrem o ciclo de vida do produto desde a concepção até a entrega e manutenção.

Os modelos que fazem parte da constelação do CMMI para Desenvolvimento contêm práticas que cobrem Gestão de Projeto, Gestão de Processo, Engenharia de Sistemas, Engenharia de Hardware, Engenharia de Software e outros processos de suporte utilizados em desenvolvimento e manutenção.

Para o modelo apresentado, serão apresentados os processos do nível dois (nível gerenciado do CMMI), levando em consideração que a proposta é para viabilizar o uso um modelo que até então não é utilizado. Abaixo seguem os processos e a utilidade de cada um deles:

4.1.1.1 - Gestão de Requisitos

Conforme definição do encontrada no CMMi “O objetivo da área de processo Gestão de Requisitos (REQM) é fornecer subsídios para gerenciar os requisitos dos produtos e componentes de produto do projeto e identificar inconsistências entre esses requisitos e os planos e produtos de trabalho do projeto”.

A área do processo de Gestão de Requisitos visa garantir que os requisitos estejam maduros para serem gerenciados, buscando formalização e institucionalização do gerenciamento de requisitos. Uma boa gestão de requisitos é parte integrante do resultado de cliente satisfeito e planejamento assertivo, sem falar no controle de possíveis mudanças durante o ciclo do projeto.

Esta área de processo é uma das áreas de processo do nível dois do CMMi, quem possui o foco voltado para a gestão.

Grande parte de problemas encontrados na fase de desenvolvimento tem sua origem vinculada aos requisitos. Quando temos uma falha na fase de levantamento e especificação de requisitos muito provavelmente o produto criado terá um custo bastante alto e/ou apresentará defeitos.

4.1.1.2 - Gestão de Configuração

O objetivo desta área é a supervisão, direção técnica e administrativa da documentação e identificação das características funcionais e físicas dos itens de configuração. Manter o controle das mudanças destas características, registrar e reportar situações de procedimento e implementação de mudanças, verificar a conformidade dos requisitos especificados. Estabelecer e manter a integridade dos produtos de trabalho. Dentre as atribuições desta área estão, identificação de configuração, controle de configurações, contabilização dos status e auditoria das configurações. Em uma empresa, esta área define as ferramentas para seu acesso, o ambiente de armazenamento e as diretrizes de criação e alteração de itens em *baselines*.

4.1.1.3 - Gestão de Contratos com Fornecedores

Área que gerencia a aquisição de produtos de fornecedores que possuem contratos formais com a organização. É responsável por gerenciar os fornecedores externos, definir acordos com os fornecedores, gerenciar o contrato e realizar a entrega do produto ou serviço desejado.

4.1.1.4 - Planejamento de Projeto

O resultado desejado do planejamento de um projeto é um plano que inclui um escopo, uma agenda, um orçamento, um plano de gerenciamento de riscos e um compromisso e uma aprovação de todos os participantes. Com um plano de projeto combinado, você deseja dar prosseguimento à análise, criação, desenvolvimento, teste e, eventualmente, entrega.

4.1.1.5 - Monitoramento e Controle de Processo

A área de processo Monitoramento e Controle inclui atividades de monitoramento e de implementação de ações corretivas. O plano de projeto especifica o nível apropriado de monitoramento, a frequência de revisões de progresso e as medidas utilizadas para monitorar o progresso do projeto, o qual é basicamente determinado comparando-se o status do projeto com o plano.

Implementam-se ações corretivas (incluindo replanejamento) conforme apropriado, quando o status do projeto desvia significativamente dos valores esperados

4.1.1.6 - Medição e Análise

A área de processo Medição e Análise tem o objetivo de fornecer orientações gerais sobre medir, analisar e registrar informações que podem ser utilizadas no estabelecimento de medidas para monitorar o desempenho observado do processo.

4.1.1.7 - Garantia da Qualidade de Produto e Processo

A área de processo que define que avaliações periódicas sobre o processo de desenvolvimento, produtos e padrões, serão executadas. Aliada à área de processo Validação, assegura que a execução do processo esteja de acordo com o esperado (definido no processo).

Nessa área do processo também está descrito que as análises de qualidade devem identificar documentar e fornecer informações sobre não conformidades, aos membros da equipe e seus superiores, para assegurar que os desvios do padrão de qualidade definido sejam tratados.

4.1.2 - ITIL – Processo de Validação e Teste

Aplicado um modelo de melhoria de processo de desenvolvimento de software, partiremos para a implementação do processo de Validação e Teste do ITIL que faz parte da fase de Transição de Serviço do ITIL.

Pesquisas indicam que a falta de testes gera defeitos e erros não revelados no momento ideal para correção dos mesmos, implicando em alto custo para correção [WEBER&MALDONADO&ROCHA01].

Os testes constituem uma fase dispendiosa e trabalhosa do processo de software. [SOMMERVILLE03]. Os testes são indispensáveis para detectar os defeitos que ainda escapam das revisões que servem para medir o grau de qualidade de um produto e de seus componentes. [PÁDUA03] Segundo [MOLINARI03], alguns gerentes de projetos deixam a atividade de testes como a última fase, na verdade não dão a importância devida, executando os testes apenas com o tempo restante para o término do projeto ou nem o fazem, se o custo não permitir ou se o tempo estiver curto ou praticamente esgotado.

Desta maneira, gera um produto de baixa qualidade e é enviado para o cliente, que, por sua vez, apostou muito no software e acredita que, sem erros, ele será a solução de seu problema. A falta de tempo e recursos, bem como a indisponibilidade de

ferramentas adequadas para a realização dos testes, são os principais problemas enfrentados pelas equipes de teste. Por motivos como esse, sugere-se que seja definido um critério para testes, cuja finalidade é selecionar e avaliar casos de teste de forma a aumentar as possibilidades de revelar a presença de defeitos. [WEBER&MALDONADO&ROCHA01].

A atividade de teste envolve as etapas de planejamento, projeto de casos de teste, execução e avaliação de resultados – que devem ser conduzidas ao longo de todo o processo de desenvolvimento do software. Salienta-se que a ausência de planejamento das atividades de desenvolvimento é uma das causas da crise do software. [PRESSMAN01]

Como sabemos, processo é uma palavra com origem no latim *procedure*, que significa método, sistema, maneira de agir ou conjunto de medidas tomadas para atingir um objetivo.

Desta forma, propõe-se a implementação do Processo de Testes para garantir entregas com qualidade dentro de um padrão que supere a satisfação do cliente.

O conceito básico da Validação e Teste é a garantia da qualidade, que estabelece o desenho do serviço e liberação serão entregues um novo serviço ou alterado apto para uso. O teste é vital dentro da área de gerenciamento de serviço e tem sido muitas vezes a causa básica e invisível de um ineficiente processo de gerenciamento de serviços. Se os serviços não são suficientemente testados, sua introdução no ambiente de operação pode causar o aumento em:

- ✓ Incidentes, já que falhas nos serviço e diferenças entre o que foi solicitado e o que foi entregue, gerando impacto no negócio;
- ✓ Chamados ao help desk, já que o serviço não está funcionando como foi solicitado e o funcionamento não é claro, gerando mais necessidade do suporte;
- ✓ Problemas e erros que são mais difíceis de identificar no ambiente de operação;
- ✓ Despesas, já que os erros são mais caros para corrigir do que quando identificados no momento dos testes;
- ✓ Entregas que não são utilizadas efetivamente pelos usuários e que não agregam valor ao negócio.

4.1.2.1 – Objetivo

Como citado anteriormente, o objetivo do processo de validação e testes é assegurar que serviço novo ou alterado de TI corresponde a especificação do desenho do serviço e que atenda a necessidade do negócio.

4.1.2.2 – Escopo

O prestador de serviço assume a responsabilidade pela entrega, operação e/ou manutenção de ativos de clientes ou serviços em níveis específicos de garantia de acordo com um contrato de serviço. Validação e teste de serviço podem ser aplicados em todo o ciclo de vida do serviço para assegurar a qualidade de qualquer aspecto de um serviço e capacidade dos prestadores de serviços, recursos e capacidade para oferecer um serviço e/ou liberação com sucesso. Ao validar ou testar um serviço fim a fim, a relação entre fornecedores, clientes e parceiros é muito importante. Definições de interfaces de prestadores de serviços definem os limites do serviço testado, por exemplo, interface de processos e interfaces organizacionais.

Os testes são igualmente aplicados internos ou serviços desenvolvidos, hardware, software ou serviços baseados no conhecimento. Isto inclui o teste de um novo ou alterado serviço ou componente de serviço e examina o comportamento destes com o objetivo da unidade do negócio, unidade do serviço, do grupo ou ambiente de implementação. Este ambiente pode ter aspectos fora do controle do fornecedor do serviço, como por exemplo, redes públicas, níveis de habilidades do usuário ou ativos do cliente.

Os testes apoiam diretamente a liberação e o processo de gerenciamento de implantação garantindo que níveis adequados de testes são realizados durante atividades de gerenciamento de liberação e implantação.

Os testes avaliam os detalhes dos modelos de serviço e garantem que os serviços estão de acordo com o seu propósito e prontos para serem usados antes sendo autorizado para a operação, através do catálogo de serviço. A saída do teste é usada pelo processo de avaliação de mudança para fornecer informação se o serviço está sendo entregue com desempenho dentro de um perfil de risco aceitável.

4.1.2.3 – Valor para o Negócio

Falhas de serviço podem prejudicar o negócio do prestador de serviço e os ativos do cliente, resultando em perda de reputação, dinheiro, tempo, perdas e mortes. Valores chave para o negócio e para o cliente vêm em primeiro lugar da confiança das validações e dos testes de serviço novo ou alterado que será entregue com o valor e os resultados exigidos e em segundo lugar a compreensão dos riscos.

Teste bem sucedido depende de todas as partes entendendo-se que não pode dar todas as garantias, mas fornece uma medida aceitável de confiança. A medida necessária de confiança varia de acordo com a exigência do negócio do cliente e pressão da organização.

4.1.2.4 – Políticas, Princípios e Conceitos Básicos

4.1.2.4.1 – Validação de Serviços e Políticas de Testes

Políticas para a validação dos serviços e processo de testes irá refletir nos requisitos da estratégia do serviço e no desenho do serviço e deve ajudar a validação do serviço e equipe de teste a atender as necessidades do negócio.

Declarações típicas de políticas devem incluir:

- ✓ Todos os testes devem ser realizados por pessoas que não participaram do processo de desenvolvimento do serviço;
- ✓ Critérios de passagem de testes e falhas devem ser documentados em pacote de desenho de serviço antes de começar qualquer teste. Cada ambiente de teste deve ser possível de ser restaurado ao estado conhecido antes do teste ser iniciado;
- ✓ Reutilização da biblioteca e política de testes. A natureza do gerenciamento de serviço de TI repetitivo e tem muitos benefícios de reuso. Serviço de validação e testes deve criar catálogo e manter uma biblioteca de modelos de casos de testes, *scripts* de testes e dados de teste que possam ser reusados. Projetos e Serviços precisam de um time motivado e incentivado para criar recursos reutilizáveis em recursos de testes.
- ✓ Testes integrados dentro do ciclo do projeto e do serviço. Isto ajuda a detectar e eliminar defeitos funcionais e não funcionais, assim que possível e reduz os incidentes no ambiente de operação;

- ✓ Adote um teste baseado em risco abordado de maneira que reduza o risco do serviço no negócio do cliente;
- ✓ Envolver-se com os clientes, as partes interessadas, os usuários e time do serviço ao longo do projeto e do ciclo de vida do serviço para melhorar suas habilidades de testes e obter retorno sobre a qualidade dos ativos de serviços;
- ✓ Estabelecer medidas de teste e monitoramento do sistema para melhorar a eficiência e a eficácia do serviço de validação e teste;
- ✓ Utilize ferramentas de testes automatizadas e sistemas especialmente quando: Sistemas e serviços complexos estão envolvidos, como serviços geograficamente distribuídos, infraestruturas de grande escala e aplicações de negócio crítico;
- ✓ Hora de mudança é fundamental, por exemplo, se os prazos estiverem apertados, é uma tendência apertar as janelas de testes;
- ✓ Serviço de validação e teste também é afetado pelas políticas de muitas outras áreas de gerenciamento de serviço. Políticas que dirigem o apoio do serviço de validação e teste, incluindo serviço de política da qualidade, política de riscos, política de transação de serviço, política de liberação e política de gerenciamento de mudanças.

4.1.2.4.2 – Política de Qualidade do Serviço

Uma liderança mais experiente irá definir a qualidade do serviço baseado em entradas de origem do cliente e de outras partes interessadas. Estratégias de serviço discute a perspectiva da qualidade do serviço que um prestador de serviço precisa levar em consideração. Além de métricas de nível de serviço, qualidade de serviço leva em conta o impacto positivo do serviço (utilidade) e certeza do impacto (garantia).

Esboço da Estratégia de Serviço do ITIL na perspectiva de quatro qualidades:

- ✓ Nível de Excelência;
- ✓ Valor financeiro;
- ✓ Conformidade com as especificações e
- ✓ Atender ou Superar as expectativas.

Uma ou mais, se não as quatro destas expectativas é normalmente necessária para orientar a medição e controle do processo de gerenciamento de serviço. A perspectiva dominante irá influenciar como os serviços são medidos e controlados, o que por sua

vez irá influenciar como os serviços serão designados e operados. Entender a perspectiva da qualidade irá influenciar no desenho do serviço e na abordagem para a Validação e Teste do Serviço.

4.1.2.4.3 – Política de Risco

Diferentes segmentos de clientes, organizações, unidades de negócio e unidades de serviço, tem diferentes atitudes ao risco. Quando uma organização é um tomador de risco de negócio entusiasmado, o teste será visto para estabelecer um grau menor de confiança do que uma organização de segurança crítica ou regularizada pode procurar. A política de risco irá influenciar no controle necessário através da transição do serviço incluindo o grau de nível de validação e teste de requisitos de nível de serviço, utilidade, garantia, ou seja, riscos de disponibilidade, riscos de segurança, riscos de continuidade e riscos de capacidade.

4.1.2.4.4 – Política de Transição de Serviço

Deve existir uma política formal, bem definida, documentada e aprovada pela equipe de gestão, que é quem vai garantir que esta política seja comunicada pela organização, fornecedores relevantes e parceiros.

A política deve ser clara e bem alinhada entre as partes envolvidas, incluindo as ferramentas já utilizadas de maneira que possa estar alinhada ao padrão da ISO 20000, ao modelo CMMI e dos outros frameworks e ou normas existentes na organização.

É essencial que os patrocinadores estejam comprometidos com a aplicação da política, isto inclui se comprometer com a entrega dos resultados previstos independente de qualquer mudança no serviço.

Os processos devem ser integrados às equipes, envolvendo competências, mantendo as linhas claras de prestação de contas e de responsabilidade.

As alterações devem ser entregues em versões exceto as modificações padrão e as de emergência. Implantação deve ser abordada no início do projeto, nos estágios de planejamento e liberação.

4.1.2.4.5 – Política de Liberação de Versão

O tipo de política de entrega de versão irá influenciar na metodologia dos testes. Entregas diárias conduzirão os requisitos para teste automatizados e reutilizáveis.

4.1.2.4.6 – Política de Gerenciamento de Mudança

O uso da janela de mudança pode influenciar nos testes que precisam ser considerados. Por exemplo, se existir uma política de substituição, uma versão no final do cronograma ou uma versão adiada, então testes adicionais podem ser necessários para avaliar a combinação das versões se houver dependência.

4.1.2.5 – Entradas do Desenho do Serviço

Um serviço é definido no desenho do serviço, o qual é produzido sobre controle do processo de coordenação do mesmo. O desenho do serviço inclui a carta de serviço, onde consta a documentação do acordo de garantia e utilidade para o serviço da perspectiva das saídas, ativos e padrões de atividade do negócio. Desta forma, a carta de serviço é uma entrada chave para o planejamento do teste do desenho.

O desenho do serviço está relacionado com o contexto no qual o serviço será usado, as categorias de ativos de clientes. Os atributos de um serviço caracterizam a forma e a função a partir da perspectiva de utilização. Estes atributos devem estar conforme previsto, fornecendo utilidade. Alguns atributos são mais importantes que outros para diferentes grupos de usuários e clientes. Um serviço bem configurado proporciona uma combinação destes para proporcionar um nível adequado de utilidade para o cliente.

4.1.2.6 – Garantia e Qualidade de Serviço

A Garantia de serviço é entregue, além da verificação e validação, através do teste (que deve ser algo realizado de maneira que represente um ambiente final como se o serviço estivesse operação) e pela observação ou revisão das normas ou especificações.

A validação confirma através do fornecimento de evidência objetiva, que os requisitos para a utilização ou aplicação pretendida específica foram cumpridas. Validação em um contexto de ciclo de vida é o conjunto de atividades que garantem e

ganham a confiança de que um sistema ou serviço é capaz de realizar sua finalidade, objetivos e metas.

4.1.2.7 – Estratégia de Teste

A estratégia de teste define a abordagem global da organização de testes e alocação dos recursos. Isto pode se aplicar a toda organização, a um conjunto de serviços ou a apenas um serviço específico. Qualquer estratégia de teste precisa ser desenvolvida junto com as partes interessadas adequadas para assegurar que há *buy-in* suficiente para a abordagem.

No início do ciclo de vida do serviço o processo de validação e teste precisa trabalhar com a coordenação do desenho do serviço, liberação e gerenciamento de implantação, processo de mudança para planejar a abordagem do teste. Este planejamento deve utilizar as informações do pacote de desenho de serviço, incluindo a carta de serviço, e o relatório de avaliação interino.

As atividades incluirão:

- ✓ Tradução do desenho do serviço e requisitos do serviço em requisitos de teste e modelo de teste, como por exemplo, combinações de ativos para compreensão necessária para prestar um serviço, bem como as restrições que define o contexto e os limites das abordagens a serem testadas.
- ✓ Estabelecer a melhor abordagem para aperfeiçoar a cobertura de teste, dado o perfil de risco e impacto de mudança e avaliação dos recursos.
- ✓ Traduzir o critério de aceitação do serviço em critérios de entrada e saída em cada nível do teste para definir o nível de aceitação de margem de erros em cada nível.
- ✓ Traduzir riscos e questões de impacto, recursos e avaliação de riscos relacionado a RFC (*Request for change*) para o lançamento do pacote de desenho do serviço em requisitos de teste.

Também é vital trabalhar com gerenciamento de projetos para assegurar:

- ✓ Atividades de testes adequadas e recursos são inclusos no planejamento do projeto. Planos de recursos de testes devem incluir todos os recursos necessários, por exemplo, ambiente de teste, dados de teste, equipe de teste incluindo gerentes, testadores e usuários e *script* de teste.

- ✓ Recursos de teste especializados, pessoas, ferramentas, licenças são alocados, se necessário.
- ✓ O pessoal do projeto deve compreender os resultados obrigatórios e opcionais.
- ✓ As atividades de teste são gerenciadas, monitoradas e controladas.

Os aspectos a serem considerados e documentados no desenvolvimento da estratégia do teste e planos relacionados serão mostrados abaixo. Algumas das informações talvez podem também ser especificadas no plano de mudança do serviço ou outros planos de teste, e é importante para estruturar o plano de maneira que exista o mínimo de duplicidades.

Estratégia de Teste e Conteúdo do Plano:

- ✓ Políticas, processo e aplicação prática do teste;
- ✓ Propósito e objetivos dos testes;
- ✓ Contexto, por exemplo, fronteiras organizacionais, preocupações regulatórias;
- ✓ Normas legais e requisitos regulamentares aplicáveis;
- ✓ Acordos e contratos aplicáveis: gerenciamento de políticas de serviços, padrões e processos;
- ✓ Escopo e Organizações: equipe de prestação de serviço, organização de teste, terceirizados, parceiros estratégicos, fornecedores;
- ✓ Localizações / Unidades de Negócio;
- ✓ Clientes e usuários
- ✓ Processo de Teste: gerenciamento e controle – registrando, monitorando e relatando o progresso, planejando e estimando testes, incluindo custo estimado para o planejamento do serviço, recursos, cronograma, preparação do teste, por exemplo, local, preparação do ambiente, requisitos de instalação, atividades de teste – planejamento, desempenho, documentação dos casos de testes e resultados;
- ✓ Métricas de testes e melhorias, termos de identificação para ser testados: Carta de serviço, pacote de desenho do serviço (SPD) – modelo de serviço estruturado e dinâmico, arquitetura do desenho da solução;
- ✓ Operação de plano de teste do serviço;
- ✓ Plano de gerenciamento do teste do serviço: elementos críticos como prioridade do negócio e avaliação do risco sugerindo onde o teste deve se concentrar;

- ✓ Unidade de negócio, unidade de serviço, local onde os testes serão realizados;
- ✓ Interfaces do prestador de serviço.

Abordagem:

- ✓ Seleção do modelo de teste;
- ✓ Nível de teste, por exemplo, eles devem ter uma hierarquia de testes com diferentes coisas para serem testadas em cada nível;
- ✓ Tipos de testes, por exemplo, teste de regressão, modelagem, simulação;
- ✓ Grau de independência para a realização de análise de testes;
- ✓ Reuso dos testes, experiências, conhecimentos e dados históricos;
- ✓ Cronometragem, por exemplo, concentrar nos testes individuais de ativos de serviços antes em contrapartida concentrar mais tarde quando todo o serviço estiver construído;
- ✓ Desenvolvimento e reuso de projetos de teste, ferramentas, scripts e dados;
- ✓ Manuseio de erros, mudanças e controle;
- ✓ Medição do sistema;

Critérios:

- ✓ Critérios de aprovação/falhas;
- ✓ Critérios de entrada e saída para cada fase de teste;
- ✓ Critérios para parar e reiniciar as atividades de teste;

Requisitos de pessoas:

- ✓ Incluindo papéis e responsabilidades, autorizações e rejeições, estes podem estar em níveis diferentes, por exemplo rejeitar um projeto caro e de longa execução requer maior autoridade que aceitá-lo como planejado;
- ✓ Atribuindo e programando treinamento e transferência de conhecimento;
- ✓ Partes envolvidas – prestador de serviço, fornecedores, cliente e envolvimento dos usuários;

Teste de aceitação do serviço começa com a verificação dos requisitos do serviço. Por exemplo, clientes, representantes do cliente e outras partes interessadas que irá assinar o que está fora do acordado, também que irá assinar o que estiver fora da aceitação do requisito do serviço de acordo com o plano de teste. As partes envolvidas incluem: negócio do cliente/representante do cliente, usuários dos serviços dentro do negócio do cliente, quem irá usar o novo ou alterado serviço para ajuda-los na entrega

dos objetivos de seus trabalhos e ou produto para seus clientes, fornecedores, prestadores de serviços e unidades de serviços;

4.1.2.8 - Fatores Críticos de Sucesso e Indicadores de Desempenho

A lista a seguir inclui algumas amostras de fatores críticos de sucesso para validação e teste de serviço. Cada organização deve identificar apropriadamente estes fatores baseada nos objetivos para os processos. Cada amostra destes fatores é seguida por um pequeno número de indicadores típicos. Estes indicadores não devem ser adotados sem considerações cuidadosas. Cada organização deve desenvolver indicadores apropriados para o nível de maturidade. Conquista contra indicadores deve ser monitorada e usada para identificar oportunidade para melhoria, a qual deve ser registrada para evolução e possível implementação.

- ✓ Compreender as diferentes perspectivas das partes interessadas que sustentam o gerenciamento eficaz de risco, para o impacto da mudança e avaliação das atividades de teste;
- ✓ Papéis e responsabilidades para avaliação do impacto das atividades de teste acordadas e documentadas;
- ✓ Aumento no número de um novo ou alterado serviço para o qual todos os papéis e responsabilidades para o cliente, usuários e prestadores de serviços de pessoal acordados e documentados;
- ✓ Aumento do percentual da avaliação de impacto e atividades de teste onde os papéis documentados foram corretamente envolvidos;
- ✓ Aumento do índice de satisfação das partes interessadas do serviço de validação e processo de teste;
- ✓ A construção de uma compreensão completa dos riscos que impactam ou podem impactar no sucesso da transição do serviço e lançamentos;
- ✓ Redução no impacto de incidentes e erros transição de serviços recente;
- ✓ Aumento do número de riscos identificados no desenho do serviço, ou antes, da transição comparada àqueles detectados durante ou depois dos testes;

- ✓ Aumento do índice de erros detectados no desenho do serviço comparado a transição do serviço, e de erros detectados na transição do serviço para o serviço em operação;
- ✓ Incentivar uma cultura de gerenciamento de risco onde pessoas compartilham informações e leva uma programática e mensurada abordagem para o risco;
- ✓ Aumento de pessoas que identificam riscos para o novo ou alterado serviço;
- ✓ Aumento do número de riscos documentados para cada serviço novo ou alterado;
- ✓ Aumento do percentual de riscos no registro de riscos geridos;
- ✓ Fornecimento de evidências que os ativos de serviços e as configurações tem sido construídos e implementados corretamente no serviço adicionado entregando o que o cliente precisa;
- ✓ Aumento do percentual do critério de aceitação do serviço novo ou alterado que foram testados;
- ✓ Aumento do percentual de serviços para o qual foi construído e implementado testado, separadamente para qualquer teste de utilidade e garantia;
- ✓ Desenvolvimento de modelos de testes reutilizáveis;
- ✓ Aumento do de testes no repositório para testes reutilizáveis;
- ✓ Alcançar um equilíbrio entre custo de teste e eficácia;
- ✓ Redução da variação entre o orçamento e o gasto com o teste;
- ✓ Redução do custo com correção devido detecção precoce;
- ✓ Redução dos impactos no negócio devido aos atrasos nos testes;
- ✓ Redução da variação entre o custo planejado e o custo real do cliente e da equipe de suporte de teste.

Implementados o modelo CMMI, o Processo de Validação e Testes, partirmos para os processos para a padronização de acordo com os Processos da ISO 20000 que estão descritos a seguir:

4.1.3 - ISO 20000

4.1.3.1 - Desenho e Transição de Serviços Novos ou Modificados

O prestador de serviço deve identificar os requisitos dos serviços e planejá-los de forma que atendam aos requisitos de serviço e acordados com os clientes e partes interessadas. O provedor de serviços deve considerar os potenciais impactos financeiros organizacionais e técnicos de forma que resulte na entrega deste serviço novo ou modificado. Nos casos de serviços que devem ser removidos, o prestador de serviço deve planejar a sua remoção com os mesmos princípios que venham atingir o acordado com as partes interessadas.

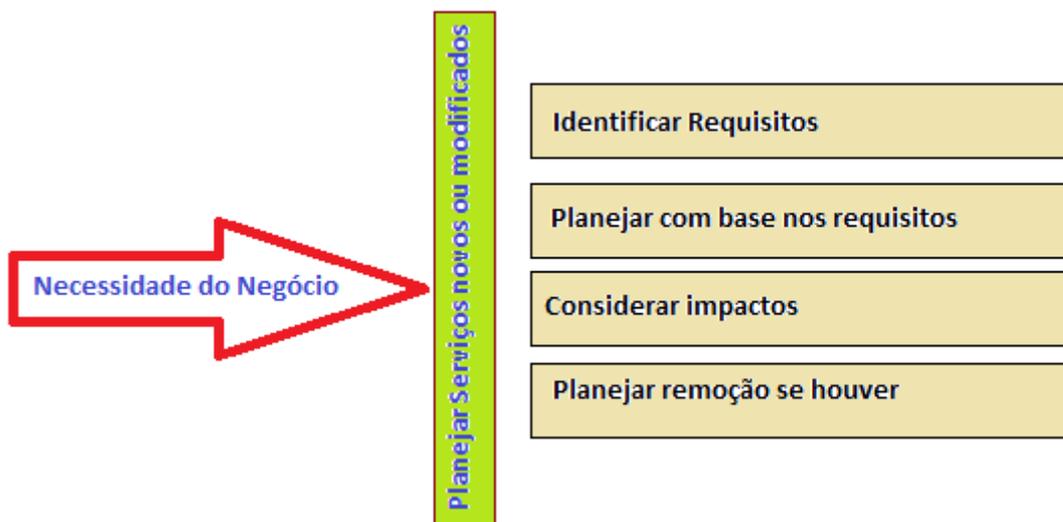


Figura 9 – Processo de Desenho e Transição de Serviços Novos ou Modificados – Necessidade do Negócio

Alguns itens importantes devem existir ou ser referenciados no planejamento de um serviço novo ou alterado, que são os seguintes: Responsáveis, relação de atividades a serem executadas pelo prestador de serviço e pelas partes interessadas, plano de comunicação para as partes interessadas, relação com os recursos humanos, técnicos e financeiros, cronograma com planejamento das atividades, plano com identificação, avaliação e gerenciamento de riscos, mapeamento das relação entre os serviços, relação dos testes requeridos para os serviços novos ou alterados, um modelo para registrar o aceite do serviço e o resultado esperado expresso em termos modificados.

4.1.3.1.1 - Desenho e desenvolvimento de serviços novos ou modificados

Desenho e documentação dos serviços novos ou alterados devem conter: Responsáveis, atividades de cada parte interessada com as responsabilidades e autoridades, requisitos de recursos humanos, requisitos de recursos financeiros, tecnologia, planos e políticas, contratos, mudanças, atualização do catálogo de serviço, procedimentos e informações que devem ser usado na entrega do serviço novo ou alterado.

4.1.3.1.2 - Transição de serviços novos ou modificados

Nesta fase, os serviços novos ou alterados devem ser testados para verificar se estão de acordo com os requisitos contidos no desenho documentado. Caso os critérios para aceitação não forem alcançados, o prestador de serviço e as partes interessadas devem decidir sobre as ações necessárias e a implantação. Para a implantação dos serviços novos ou alterados, deverá ser usado o processo de liberação e implantação no caso de aprovação para o ambiente de produção. Ao finalizar as atividades da transição, o prestador de serviço deve gerar um relatório às partes interessadas contendo os resultados obtidos em relação ao que estava programado.

4.1.3.2 - Processos de Fornecimento de Serviço

Este processo foi criado para gerenciar o planejamento de serviços prestados ao longo prazo e para gerenciamento de requisitos de entrega do serviço novo ou alterado.

4.1.3.3 - Processos de Relacionamentos

Tem o papel de descrever os aspectos do gerenciamento de relações do negócio (cliente) e do gerenciamento de fornecedores. Também faz a interação entre os clientes externos e internos à organização. Uma das práticas comuns é definir a matriz de responsabilidades e seus papéis.

4.1.3.4 - Processos de Resolução

Este processo inclui o gerenciamento de incidentes, requisição de serviço e o gerenciamento de problemas. São processos dados como separados, porém muito ligados de forma que o gerenciamento de incidentes e requisição lidam com a

restauração dos serviços e ou os atendimentos de requisições de serviços, já o gerenciamento de problemas, age de forma a determinar e eliminar o que está causando o incidente, assegurando assim uma infraestrutura mais estável e confiável.

4.1.3.5 - Processos de Controle

São processos responsáveis por gerenciar as informações relacionadas às configurações e às mudanças para garantir que as mudanças sejam inseridas no ambiente de produção de maneira aceitável e com o menor número de risco para a organização que irá receber o serviço novo ou alteado.

O estudo realizado propõe viabilizar o uso de um modelo como o CMMI para melhoria de processos de desenvolvimento de software, o uso das boas práticas ITIL para gerenciamento de serviço, com foco no processo de Validação e Teste e a ISO 20000 como norma reguladora destes processos. O alinhamento destas ferramentas pode auxiliar em vários aspectos de melhoria para organização. Vantagens estas como, Confiabilidade do produto gerado, aumento da disponibilidade do produto, redução do custo, redução de falhas, melhora no tempo de atendimento entre outras vantagens, melhora do tempo de execução das mudanças.

Capítulo 5

5.1 - Conclusão e Trabalhos Futuros

5.1.1 – Conclusão

A pesquisa desenvolvida teve como base uma pesquisa qualitativa, onde existe uma preocupação do autor em aprofundamento do tema, de maneira que esta pesquisa possa levar conhecimento para outras pessoas, com intuito de explicar o porquê da implementação de ferramentas que propõem boas práticas para o gerenciamento de serviços e consequentemente melhoria nos processos de validação e teste do ITIL.

Pesquisas realizadas nos mostram que a garantia do produto de software está diretamente relacionada ao seu processo de desenvolvimento, porém na maioria dos casos a avaliação da qualidade de software, no sentido de identificar suas deficiências e limitações em sua aplicabilidade é feita comumente na fase de Validação e Teste deste processo de desenvolvimento. E com base nestas pesquisas e estudos, foi direcionado o estudo para a implementação de melhoria no processo de validação e testes do ITIL para software house.

Com os processos bem definidos, a organização terá maior facilidade em conduzir suas decisões estratégicas, já que poderá analisar as áreas como um todo, perceber áreas onde possuem fraquezas e precisam de um foco maior, atuar nos recursos humanos, financeiros e tecnológicos de maneira a gerar ganhos para o negócio.

Com base na grande demanda buscando por software de qualidade, organizações estão passando por fortes pressões para desenvolver sistemas de informação em curtos espaços de tempo. Desta forma, abordagens e experiências para a melhoria de processo de software baseadas em modelos que já vem sendo utilizados com sucesso pelas organizações de software é o que está sendo sugerido.

A busca de melhoria no processo através de modelos como o CMMI para desenvolvimento de software, ITIL para boas práticas de gerenciamento de serviços e a ISO/IEC 20000 como norma regulamentadora propões que estes modelos identificam processos fundamentais para o desenvolvimento de software com qualidade. O processo de Validação e Teste é fundamental para a avaliação do serviço desenvolvido e que será entregue para operação.

Enquanto o software passa pelo processo de desenvolvimento, é essencial o uso de uma ferramenta que é um modelo de maturidade para melhoria de processo, destinado ao desenvolvimento de produtos e serviços, e composto pelas melhores práticas associadas a atividades de desenvolvimento e de manutenção que cobrem o ciclo de vida do produto desde a concepção até a entrega e manutenção.

Os principais ganhos estão na padronização dos processos que geram velocidade no desenvolvimento das atividades, diminuição do custo, diminuição de retrabalho e o mais importante que é o aumento considerável da satisfação do cliente.

Apesar do foco do trabalho ter sido Validação e Teste para desenvolvimento de software, a proposta é válida para outros tipos de serviços e para vários tipos de organizações que desejam se destacar no mercado utilizando melhores práticas para os serviços prestados.

5.1.2 – Trabalhos Futuros

Para aprimorar o modelo proposto, se faz necessário atualizar as versões dos frameworks utilizados, implantação das fases de Desenho de Serviço que fornece orientação para as melhores práticas para a fase de concepção do serviço em todo o ciclo de vida do mesmo, e Estratégia de Serviço do ITIL, que fornece orientação sobre a estratégia do serviço em todo o seu ciclo de vida. Implantação de ferramentas de apoio como o COBIT, sem perder o foco na melhoria contínua dos processos já implantados.

Posso apontar também os seguintes tópicos como trabalhos futuros: Implementação dos níveis 3, 4 e 5 do CMMI, Implementação dos seguintes processos da Fase de Transição do ITIL: Planejamento e Suporte de Transição, Gerenciamento de Mudança, Gerenciamento e Configuração de Ativos de Serviços, Gerenciamento de Liberação e Implantação, Avaliação e Mudança e Gerenciamento de Conhecimento e a certificação dos processos pela ISO 20000.

Pode-se ainda apontar um tipo de organização para realizar o levantamento e planejamento de custo para viabilizar a implementação dos modelos indicados acima.

Bibliografia

- [1] ITIL, *Best Management Practice – ITIL, Service Transition* - 2011
- [2] SANTANA, RODRIGO, *Introdução à ITIL*
<http://www.diegomacedo.com.br/introducao-a-til/?print=pdf>
Acessado em 17/09/2015 15:20
- [3] ITIL BOOKS, *IT Service management Bookshop*
<http://www.ital.org.uk/what.htm>
Acessado em 17/09/2015 15:50
- [4] GARTNER, IT Operations Optimization via ITSM, ITIL and DevOps Key Initiative Overview
<https://www.gartner.com/doc/3094419?ref=SiteSearch&stkw=ITIL&fnl=search&srcId=13478922254#-1060291234>
Acessado em 17/09/2015 17:20
- [5] GARTNER, About
<http://www.gartner.com/technology/about.jsp>
Acessado em 19/09/2015 18:00
- [6] Inf Syst E-Bus Manage (2011) 9:363–380 - Mauricio Marrone • Lutz M. Kolbe
Acessado em 19/09/2015 18:40
- [7] APMG International, ISO/IEC 20000
<http://www.apmg-international.com/br/qualifica%E7%E3o/iso-iec-20000>
Acessado em 20/09/2015 15:30
- [8] CASTRO, Daniel, Aplicação do ITIL e da ISO 20000 na Gestão de Serviços
http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/1067
Acessado em 21/09/2015 20:30
- [9] BARBOSA, Ronaldo Aparecido. Proposta de uma solução de gerência de serviços com base na norma NBR ISO/IEC 20000. Disponível em:
http://repositorio.bce.unb.br/bitstream/10482/9870/1/2011_RonaldoAparecidoBarbosa.pdf>.
Acesso em: 19 Setembro de 2015.
- [10] Equipe do Produto CMMI- Agosto 2006 - CMMI para Desenvolvimento – Versão 1.2 – CMMI-DEV, V1.2 – CMU/SEI-2006-TR-008 ESC-TR-2006-008
http://www.sei.cmu.edu/library/assets/whitepapers/cmmi-dev_1-2_portuguese.pdf
Acessado em: 19/09/2015.
<https://qualidadeti.wordpress.com/2011/08/24/cmmi-gestao-de-requisitos-reqm/>
Acessado em 02/01/2015 às 10h00min
<http://w3.ufsm.br/cesnors/images/UmaPropostadeumProcessodeTesteEmpresaPequenoPorte.pdf>
Acessado em 02/02/2016 às 11h50min

<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbqs/2004/024.pdf>

Acessado em 02/01/2016 às 12h00min

<https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/ee461521.aspx>

Acessado em 02/01/2016 às 12h20min

Texto adaptada por Gustavo, com base no material - ISO/IEC 20000 Foundation (TI Exames).

https://gustavocanaver.wordpress.com/2015/02/10/isoiec-20000-foundation_22/

Acessado em 02/01/2016 às 15h20min

<http://www.slideshare.net/ISS-NUS/itil-and-cmmi-for-services>

Acessado em 02/02/2016 às 17h17min