

Silvana Pereira

**Diretrizes para Definição de um Processo de
Aquisição de Software**

Monografia apresentada a
Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo
para conclusão do curso de
MBA em Engenharia de
Software

**São Paulo
2002**

Silvana Pereira

**Diretrizes para Definição de um Processo de
Aquisição de Software**

Monografia apresentada a
Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo
para conclusão do curso de
MBA em Engenharia de
Software

Área de Concentração:
Aquisição de Software

Orientador:
Prof. Dr. Kechi Hirama

**São Paulo
2002**

Aos meus amigos que me apoiaram, acompanharam, incentivaram e encorajaram. A Deus por me proporcionar os amigos, os recursos materiais necessários, a força interior e o amor para caminhar pela vida.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Kechi Hirama pela orientação direta e segura e incentivo.

A Prof.^a Selma Shin Shimizu Melnikoff por sua sensibilidade e coordenação do curso.

Aos meus amigos pelo estímulo e incansável apoio.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	OBJETIVOS.....	2
1.2	MOTIVAÇÕES.....	3
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	3
2	APRESENTAÇÃO DAS NORMAS E MODELO	5
2.1	IEEE STD 1062-1993 PRÁTICAS RECOMENDADAS PARA AQUISIÇÃO DE SOFTWARE [1].....	5
2.1.1	Planejar uma Estratégia Organizacional.....	6
2.1.2	Implementar o Processo na Organização.....	6
2.1.3	Definir os Requisitos de Software.....	7
2.1.4	Identificar os Fornecedores Potenciais.....	8
2.1.5	Preparar os Requisitos do Contrato.....	8
2.1.6	Avaliar Propostas e Selecionar o Fornecedor.....	9
2.1.7	Gerenciar o Desempenho do Fornecedor.....	10
2.1.8	Aceitar o Software.....	10
2.1.9	Usar o Software.....	11
2.2	SA-CMM – SOFTWARE ACQUISITION CAPABILITY MATURITY MODEL VERSION 1.03 [3].....	13
2.2.1	Plano de aquisição de software.....	15
2.2.2	Solicitação.....	17
2.2.3	Desenvolvimento e Gerenciamento de Requisitos.....	19
2.2.4	Gerenciamento do Projeto.....	21
2.2.5	Supervisão e Acompanhamento do Contrato.....	23
2.2.6	Avaliação.....	25
2.2.7	Transição para o Suporte.....	27
2.3	SPICE - SOFTWARE PROCESS IMPROVEMENT AND CAPABILITY DETERMINATION VERSION 1.00 [4].....	31
2.3.1	CUS.1 Adquirir Produto ou Serviço de Software.....	34
2.3.2	CUS.2 Estabelecer Contrato.....	35
2.3.3	CUS.3 Identificar as Necessidades do Cliente.....	37
2.3.4	CUS.4 Executar Auditoria e Revisões Conjuntas.....	37
2.3.5	CUS.5 Empacotar, Entregar e Instalar o Software.....	39
2.3.6	CUS.6 Suportar Operação do Software.....	41
2.3.7	CUS.7 Prover Serviços ao Cliente.....	42
2.3.8	CUS.8 Avaliar a Satisfação do Cliente.....	42
2.3.9	PRO.1 Planejar o Ciclo de Vida do Projeto.....	45
2.3.10	Nível 2 - Planejado e Acompanhado.....	46
3	CICLO DE VIDA DE AQUISIÇÃO DE SOFTWARE	48
3.1	NBR ISO/IEC 12207 - PROCESSOS DE CICLO DE VIDA DE SOFTWARE – [8].....	48
3.1.1	Processo de Aquisição.....	49

3.1.2	Processos de Apoio do Ciclo de Vida de Aquisição de Software [8]....	54
4	BOAS PRÁTICAS PARA AQUISIÇÃO DE SOFTWARE [7]	58
4.1	APERFEIÇOAMENTO DO PROCESSO DE AQUISIÇÃO DE SOFTWARE.....	58
4.2	AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DO FORNECEDOR.....	59
4.3	COMPROMETIMENTO CONTRATUAL DE PROCESSO DE SOFTWARE.....	60
4.4	CUSTOS REALISTAS E RESTRIÇÕES DE CRONOGRAMA.....	61
4.5	GERENCIAMENTO DE RISCO EM AQUISIÇÃO DE SOFTWARE.....	62
4.6	INCENTIVOS PARA QUALIDADE DO SOFTWARE.....	63
4.7	INCLUIR REQUISITOS DE DESEMPENHO DE SOFTWARE	64
4.8	MÉTRICAS DE AQUISIÇÃO DE SOFTWARE	65
4.9	REVISÕES TÉCNICAS INDEPENDENTE.....	67
4.10	SISTEMA DE AQUISIÇÃO DE SOFTWARE.....	68
5	DIRETRIZES PARA DEFINIÇÃO DE UM PROCESSO DE AQUISIÇÃO DE SOFTWARE.....	70
5.1	ANÁLISE DAS NORMAS E MODELO	70
5.2	PLANEJAMENTO DE UM CICLO DE VIDA PARA AQUISIÇÃO DE SOFTWARE	73
6	CONCLUSÃO	78
6.1	CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO	78
6.2	TRABALHOS FUTUROS.....	79
7	ANEXO A – IEEE STD 830-1993 GUIA PARA ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE. [2]	80
8	ANEXO B – PROCESSOS QUE TRATAM REQUISITOS - SPICE [4]....	82
9	ANEXO C - GLOSSÁRIO	85
10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	87
11	BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	87

Lista de Tabelas

Tabela 1 – IEEE Std 1062-1993: Passos e Atividades	11
Tabela 2 – SA-CMM Nível 2: Processos Chave e Metas.....	29
Tabela 3 – SPICE: Processos da Categoria Cliente Fornecedor (CUS) e Práticas base	43
Tabela 4 – SPICE: Processo da Categoria Projeto (PRO) e Práticas base	46
Tabela 5 – Atributos de software recomendados para medir.....	66
Tabela 6 – Comparação do nível de preocupação com os processos dos três modelos	72
Tabela 7 – Avaliação da utilização dos modelos.....	73
Tabela 8 – Atividades do Ciclo de Vida x Passos IEEE Std 1062-1993 [1]	75
Tabela 9 – Atividades do Ciclo de Vida x SA-CMM [3] KPA Nível 2	76
Tabela 10 – Atividades do Ciclo de Vida x Processos Cliente-Fornecedor SPICE [4]	77

Lista de Abreviaturas e Siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
COTS	Commercial-off-the-shelf
DoD	Department of Defense
EIA	Electronics Industries Association
ERS	Especificação de Requisitos de Software
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
ISO	International Organization for Standardization
KPA	Key Process Área
MOTS	Modified-off-the-shelf
NDI	Non-developmental item
NRO	National Reconnaissance Office
SA-CMM	Software Acquisiton Capability Maturity Model
SEI	Software Engenieering Institute
SDP	Software Development Plan
SPICE	Software Process Improvement and Capability dEtermination
Std	Standard
USAF	United States Air Force

1 Introdução

Todas as organizações nos dias de hoje adquirem software, este software pode ser, Commercial-off-the-shelf (COTS) ou de prateleira, ou modified-off-the-shelf (MOTS), pacote que sofre customização, ou ainda serviço de desenvolvimento de software.

Muitos têm sido os problemas encontrados ao adquirir software, como a insatisfação do usuário ao usar o software, o não atendimento das metas das organizações, falta de experiência do fornecedor e de utilização de boas práticas em engenharia de software.

A área de tecnologia da informação ainda é incipiente nas organizações, se comparada com outras áreas, utilizam muitas siglas e de terminologia não muito clara, o que nos leva a compreender que adquirir software também não é um processo maduro nas organizações.

Mas muito do aprendizado e das técnicas da engenharia e de administração podem e devem ser usados para mitigar muitos dos problemas de tecnologia da informação e da aquisição de software nas organizações.

Estabelecer processos organizacionais, como os descritos a seguir, que se preocupem com a organização como um todo e ao mesmo tempo situem o processo de aquisição de software na organização, não como um processo independente mas como parte de um processo organizacional são de fundamental importância para o sucesso da aquisição de software.

Processo de Gerência [8]

O processo de gerência contém as atividades e tarefas genéricas que podem ser empregadas por quaisquer das partes que têm que gerenciar seu(s) respectivo(s) processo(s). O gerente é responsável pelo gerenciamento de produto, gerenciamento de projeto e gerenciamento de tarefa do(s) processo(s) aplicável(eis), tais como aquisição, fornecimento, desenvolvimento, operação, manutenção ou processos de apoio.

Processo de Infra-estrutura [8]

O processo de infra-estrutura é um processo para estabelecer e manter a infra-estrutura necessária para qualquer outro processo. A infra-estrutura pode incluir hardware, software, ferramentas, técnicas, padrões e recursos para o desenvolvimento, operação ou manutenção.

Processo de Melhoria [8]

O processo de melhoria é um processo para estabelecer, avaliar, medir, controlar e melhorar um processo de ciclo de vida de software.

Processo de Treinamento [8]

O processo de treinamento é um processo para prover e manter pessoal treinado. A aquisição, o fornecimento, o desenvolvimento, a operação ou a manutenção de produtos de software é extremamente dependente de pessoal com conhecimento e qualificação. Por exemplo: pessoal de desenvolvimento deveria ter treinamento básico em gerência de software e engenharia de software. É, portanto, imperativo que o treinamento de pessoal seja planejado e implementado com antecedência para que o pessoal treinado esteja disponível quando o produto de software for adquirido, fornecido, desenvolvido, operado ou mantido.

1.1 Objetivos

Este trabalho enfoca a aquisição de software do ponto de vista do adquirente. A indústria de software ainda é imatura e em crescimento acelerado, o que confere ao desenvolvimento de software uma certa fragilidade. Software também não é um produto estático e não tem fim em si mesmo. O objetivo é propor modelo para sugerir diretrizes para um processo de aquisição de software em uma organização, baseadas em estudos de normas e modelos disponíveis na literatura da área de tecnologia da informação.

1.2 Motivações

Software é um produto complexo, adquiri-lo também é complexo. Projetos de aquisição de software normalmente extrapolam prazos e custos. Deparamo-nos por esta razão, com falhas no processo de aquisição e falhas no processo organizacional. A aceitação dos produtos muitas vezes não é planejada e o software não é corretamente avaliado. O processo de qualificação dos fornecedores muitas vezes não segue metodologias organizacionais eficientes para uma boa aquisição. Estabelecer incentivos pela qualidade e boas práticas de engenharia de software podem em muito contribuir para um produto de maior qualidade. O envolvimento e comprometimento de todas as áreas organizacionais que sofram impacto direta ou indiretamente pelo produto a ser adquirido é um dos fatores de sucesso. O desenvolvimento de requisitos, acompanhamento e gerenciamento destes requisitos são de fundamental importância para a aquisição de um produto de software que atenda as necessidades organizacionais e dos usuários. Repensar o processo de aquisição de software das organizações apoiado em estudos e boas práticas de instituições conceituadas constituem as motivações deste trabalho.

1.3 Estrutura do Trabalho

Este trabalho está dividido em onze capítulos.

- ✓ No primeiro capítulo está a introdução, objetivos e motivações e a estrutura do trabalho.
- ✓ No segundo capítulo são apresentadas normas e modelo para aquisição de software: IEEE Std 1062-1993 [1] e SPICE [4], SA-CMM [3].
- ✓ No terceiro capítulo é apresentada a norma NBR ISO/IEC 12207-1198 Tecnologia de Informação – Processos de ciclo de vida de software [8].
- ✓ No quarto capítulo são descritas boas práticas de aquisição recomendadas pela Aerospace Corporation dos E.U.A[7].

- ✓ No quinto capítulo são propostas diretrizes para definição de um processo de aquisição de software, onde são analisados as normas e modelos, e é planejado um modelo de ciclo de vida para aquisição de software.
- ✓ No sexto capítulo é descrita a conclusão deste trabalho e são sugeridos trabalhos futuros.
- ✓ No Anexo A é descrita a norma IEEE Std 830-1993 [2].
- ✓ No Anexo B são apresentados os processos PRO.4 e ENG.2 do SPICE [4]
- ✓ No Anexo C apresenta-se um glossário de termos utilizados no trabalho.
- ✓ No capítulo dez estão as referências bibliográficas utilizadas no trabalho.
- ✓ No capítulo onze estão as referências complementares que são importantes para o trabalho.

2 Apresentação das Normas e Modelo

Apresenta-se aqui as duas normas a IEEE Std 1062-1993 [1] e SPICE [4] da ISO/IEC e o modelo da SEI, o SA-CMM 1.03 [3].

As normas e o modelo estudados enfocam o papel do adquirente, entidade que usa o software, na aquisição de software.

O IEEE Std 1062-1993 [1] propõe que a organização defina um processo para aquisição de software apresenta passos e sugere *checklists* como instrumento.

O SA-CMM [3] trabalha um conceito de maturidade iniciando num nível caótico onde não há processo e caminhando para um nível estruturado de melhoria contínua. As metas são propostas por nível de maturidade.

O SPICE [4] trabalha com conceito de níveis capacidade (conjunto de atividades) para melhoria do processo, porém cada processo pode evoluir independente do outro de acordo com a necessidade da organização e visualiza a aquisição tanto interna como externa.

O produto adquirido pode ser COTS, MOTS ou desenvolvimento, e dependendo do tipo de aquisição fases do processo de aquisição podem ser suprimidas a fim de torná-lo dinâmico e não burocrático.

2.1 IEEE Std 1062-1993 Práticas Recomendadas para Aquisição de Software [1]

Está é uma prática recomendada para executar aquisição de software. Descreve um conjunto de práticas de qualidade úteis que podem ser selecionadas e aplicadas durante um ou mais passos do processo de aquisição de software.

O processo de aquisição de software é composto pelos seguintes passos: planejar uma estratégia organizacional, implementar o processo na organização, definir os requisitos de software, identificar os fornecedores potenciais, preparar os requisitos

do contrato, avaliar propostas e selecionar o fornecedor, gerenciar o desempenho do fornecedor, aceitar o software e usar o software.

Na Tabela 1, no final deste item estão listados os passos e suas atividades.

2.1.1 Planejar uma Estratégia Organizacional

Planejar uma estratégia organizacional envolve :

1. Iniciar um processo de planejamento, que é desenvolver o escopo para o planejamento do processo, formar um grupo de planejamento, rever os objetivos da organização e identificar as qualidades que um software deve ter para alcançar os objetivos da organização.
2. Definir a estratégia organizacional, que é desenvolver uma lista de capacidades que seriam úteis para identificar possíveis fornecedores que poderiam prover a necessidade de software, identificar responsabilidades, determinar a extensão do envolvimento do fornecedor.
3. Estabelecer práticas gerais para alcançar consistência na negociação e contratação de fornecedores para software.

2.1.2 Implementar o Processo na Organização

Estabelecer um processo de aquisição de software que se adapte a organização.

1. Incluir práticas de contratação, que envolve selecionar o método de contratação, preparar o contrato, atribuir a responsabilidade administrativa pela negociação e contrato, identificação e preparação de treinamento nos conceitos de contratação e negociação de software.
2. Pode obter-se serviços de outras organizações que provêm consultoria em negociação e contratação de software.
3. Definir responsabilidades para o sucesso do projeto de aquisição de software, para especificar adequadamente a apresentação no contrato e estabelecer os

requisitos técnicos, de desempenho e qualidade, gerenciar o desempenho do fornecedor, avaliar o desempenho do fornecedor durante o período do contrato, avaliar e aceitar o software.

4. Adaptar o processo: políticas e práticas internas podem ser usadas para orientação adicional na implementação. Depois da implementação do processo de aquisição adaptações periódicas podem ser necessárias.

2.1.3 Definir os Requisitos de Software

1. Definir o software a ser adquirido. O objetivo é obter do fornecedor uma avaliação realista, do tamanho, escopo, e custo dos esforços requeridos para produzir o software. Para desenvolvimento de software, a norma IEEE Std 830-1993 [2] deve ser usada para documentar os requisitos. (Anexo A)
2. Estabelecer proposta com padrões de avaliação, com o objetivo de assegurar que o fornecedor mais apropriado para fazer o trabalho seja selecionado, inclui investigar e avaliar vários fatores como posição financeira, capacidade técnica, experiência e práticas de qualidade.
3. Estabelecer obrigações do adquirente e fornecedor, como definir a estrutura de desenvolvimento de software e quem é responsável por elaboração da documentação do usuário, novos lançamentos, distribuição do software, quem representa o adquirente e o fornecedor nas reuniões.
4. Desenvolver planos para a avaliação e aceitação do software e serviços que contemplam itens tais como: documentação, garantia, demonstração, planos de testes, correção de erros, modificações, instalação e treinamento.
5. Desenvolver plano de contingência, para o caso do fornecedor falhar em satisfazer as condições contratuais. Neste caso a complexidade do projeto e os riscos devem ser considerados.

2.1.4 Identificar os Fornecedores Potenciais

1. Coletar informações sobre produtos de software disponível, utilizando os requisitos discutidos no item 2.1.3.
2. Avaliar software durante demonstração. Descrever para o fornecedor qual a intenção de uso do software e solicitar uma demonstração, que pode proporcionar melhor compreensão de quão bem o software funciona, como as telas e relatórios são gerados, e como o processamento é controlado, como os usuários interagem com o sistema. A demonstração pode ser útil para rever a documentação do fornecedor e quanto o software adere a mesma.
3. Avaliação de usuários do software do fornecedor, cuja satisfação é um efetivo indicador de qualidade do software. A natureza, qualidade, velocidade e confiabilidade da manutenção pode ser determinada explorando a experiência de outros usuários.
4. Revisão dos dados de desempenho de contratos anteriores, caso software tenha sido adquirido previamente de algum dos fornecedores potenciais, seria útil rever os dados de desempenho de cada contrato para determinar a satisfação do usuário em relação ao software e suporte do fornecedor.
5. Avaliação das diversas propostas de fornecedores, para determinar sua capacidade de prover software de qualidade e identificar limitações e deficiências tais como: saúde financeira, experiência e capacidade, desenvolvimento e controle de processo, assistência técnica, serviço de manutenção, uso do produto, garantia do produto, custo. Os dois ou três melhores candidatos devem ser escolhidos. Cada candidato deve fazer uma demonstração e providenciar uma proposta formal com custos estimados detalhados para a decisão final.

2.1.5 Preparar os Requisitos do Contrato

1. Determinar a qualidade do trabalho. O objetivo é preparar um contrato que descreva o nível de qualidade esperada do trabalho final.

2. Determinar como o pagamento será feito. O objetivo é preparar um contrato que vincule os pagamentos ao fornecedor a entrega, e regule o pagamento de incentivos associados com marcos significantes, realizações, custos ou calendário.
3. Determinar cláusulas de não cumprimento do contrato. O objetivo é preparar um contrato que regule os direitos do adquirente para terminar o contrato se o fornecedor não puder executar os termos acordados no contrato.
4. Preparar as cláusulas do contrato. As cláusulas devem ser desenvolvidas para as necessidades do adquirente.
5. Rever as cláusulas do contrato com conselho legal. Quando rever as cláusulas contratuais, modificar as cláusulas existentes de acordo com o requerido. Quando aquelas modificações afetarem a propriedade intelectual ou outra cláusula legal, então estas cláusulas devem ser revistas com o conselho legal da organização.

2.1.6 Avaliar Propostas e Selecionar o Fornecedor

1. O objetivo é assegurar que um fornecedor experiente e responsável seja selecionado.
2. Avaliar a proposta do fornecedor. Utilizar os critérios padrões de avaliação de proposta estabelecidos pelo adquirente para rever a sensibilidade do fornecedor em relação aos requisitos de software, entrega, e requisitos de suporte de software descritos na solicitação da proposta.
3. Visitar as instalações do fornecedor. Durante o período de avaliação da proposta, visitar as instalações do fornecedor para avaliar vários fatores, incluindo posição financeira, capacidade técnica, experiência e práticas de qualidade. Averiguar se o quadro de pessoal do fornecedor tem experiência na linguagem requerida e no software e hardware para ser usado durante o desenvolvimento.

4. Selecionar um fornecedor qualificado. Sumarizar os resultados alcançados nas avaliações, demonstrações e visitas nas instalações do fornecedor e comparar os resultados com o padrão de avaliação de propostas.
5. Negociar o contrato. Negociar o contrato com o representante do fornecedor que tem a autoridade final para negociar. Negociações devem ser baseadas nas especificações: uma definição de obrigações e responsabilidades do fornecedor e adquirente; as janelas de tempo na qual o trabalho deve ser concluído; e um balanço de responsabilidades, riscos e benefícios para ambas as partes.

2.1.7 Gerenciar o Desempenho do Fornecedor

1. Gerenciar o contrato durante a execução. O objetivo é gerenciar o contrato durante a execução de maneira a contribuir para o seu sucesso.
2. Monitorar o progresso do fornecedor. O objetivo é monitorar o progresso do fornecedor e assegurar que todos os *milestones* sejam cumpridos e aprovar a continuidade do trabalho.

2.1.8 Aceitar o Software

1. Avaliar e testar o software. O objetivo é fazer a avaliação e testes adequados para assegurar que o software atenda as especificações do contrato.
2. Manter controle sobre os testes. O adquirente deve assegurar que a quantidade adequada de esforço e custo foi aplicada, para assegurar um software de alta qualidade.
3. Estabelecer um processo de aceitação. O objetivo é assegurar que todos os critérios de aceitação foram satisfeitos. O pagamento final não deve ser feito ao fornecedor até que tenha sido certificado que o software entregue atende todas as especificações do contrato.

2.1.9 Usar o Software

O objetivo é identificar bons e maus aspectos da aquisição de software.

1. Avaliar as práticas contratuais. Identificar práticas que são fracas e precisam ser mudadas, e reter práticas que produziram bons resultados. Identificar procedimentos adicionais que precisam ser desenvolvidos e implementados.
2. Avaliar a satisfação do usuário, em relação ao software. Registrar o montante de esforço atual para manutenção do software.
3. Avaliar o desempenho do fornecedor e guardar dados de desempenho do fornecedor para futuras referências.

Tabela 1 – IEEE Std 1062-1993: Passos e Atividades

Passos	Atividades
1. Planejar uma estratégia organizacional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar um processo de planejamento. 2. Definir a estratégia Organizacional. 3. Estabelecer práticas gerais.
2. Implementar o processo na organização	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estabelecer um processo de aquisição de software. 2. Incluir práticas de contratação. 3. Obter serviços de outras organizações. 4. Definir responsabilidades para o sucesso do projeto de aquisição de software. 5. Adaptar o processo.
3. Definir os requisitos de software	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir o software a ser adquirido. 2. Estabelecer proposta com padrões de avaliação. 3. Estabelecer obrigações do adquirente e fornecedor. 4. Desenvolver planos para a avaliação e aceitação do software e serviços. 5. Desenvolver plano de contingência.

Continuação da Tabela 1

4. Identificar os fornecedores potenciais	<ol style="list-style-type: none">1. Coletar informações sobre produtos de software disponível.2. Avaliar software durante demonstração.3. Avaliação de usuários do software do fornecedor.4. Revisão dos dados de desempenho de contratos anteriores.5. Avaliação das diversas propostas de fornecedores.
5. Preparar os requisitos do contrato	<ol style="list-style-type: none">1. Determinar a qualidade do trabalho.2. Determinar como o pagamento será feito.3. Determinar cláusulas de não cumprimento do contrato.4. Preparar as cláusulas do contrato.5. Rever as cláusulas do contrato com conselho legal.
6. Avaliar propostas e selecionar o fornecedor	<ol style="list-style-type: none">1. Avaliar a proposta do fornecedor.2. Visitar as instalações do fornecedor.3. Selecionar um fornecedor qualificado.4. Negociar o contrato.
7. Gerenciar o desempenho do fornecedor	<ol style="list-style-type: none">1. Gerenciar o contrato durante a execução.2. Monitorar o progresso do fornecedor.
8. Aceitar o software	<ol style="list-style-type: none">1. Avaliar e testar o software.2. Manter controle sobre o teste.3. Estabelecer um processo de aceitação.
9. Usar o software	<ol style="list-style-type: none">1. Avaliar as práticas contratuais.2. Avaliar a satisfação do usuário.3. Avaliar o desempenho do fornecedor.

2.2 SA-CMM – Software Acquisition Capability Maturity Model Version 1.03 [3]

O SA-CMM foi um trabalho colaborativo do governo norte americano, da indústria e do Software Engineering Institute (SEI).

O governo e a indústria têm a necessidade de melhorar a maturidade de seu processo interno de aquisição de software. Para que as organizações façam melhorias, estas precisam conhecer o último objetivo e o que é requerido para atingir este objetivo. Adicionalmente, o progresso atingido em direção ao objetivo deve ser medido. O Capability Maturity Model (CMM) provê uma estrutura necessária para facilitar a melhoria desejada. O Software Acquisition Capability Maturity Model (SA-CMM) foi desenvolvido para prover tal estrutura. O SA-CMM descreve o papel do adquirente no processo de aquisição. O SA-CMM inclui atividades pré contrato, como a preparação do pacote de solicitação, desenvolvimento inicial do conjunto de requisitos, e participação na seleção. O SA-CMM identifica processos chave (KPA) que declaram os objetivos que precisam ser satisfeitos para alcançar cada nível de maturidade.

A seguir descreve-se os cinco níveis de maturidade do SA-CMM, destacando a primeira melhoria de processo feito em cada nível.

1) *Inicial* – O processo de aquisição é caracterizado como não estruturado, e ocasionalmente caótico. Poucos processos são definidos e o sucesso depende do esforço dos indivíduos. Para uma organização amadurecer além do nível inicial, precisa instalar controles de gerenciamento básico para induzir auto disciplina.

2) *Repetível* – Um projeto básico de gerenciamento de aquisição é estabelecido para planejar todos os aspectos da aquisição, gerenciar requisitos, perseguir o desempenho da equipe de projetos e da equipe do fornecedor, gerenciar *baselines* de custo e cronograma, avaliar os produtos, e fazer com êxito a transição do produto para o suporte. A equipe de projeto está basicamente reagindo as circunstâncias da aquisição como elas iniciaram. O processo necessário de disciplina está em repetir os projetos de sucesso em domínios similares. Para uma organização amadurecer além

do nível de auto disciplina, ela precisa usar um processo bem definido com fundação para o melhoramento.

3) *Definido* – O processo de aquisição da organização é documentado e padronizado. Todos os projetos usam uma versão aprovada e adaptada do processo de aquisição da organização para adquirir seus produtos. As atividades de projeto e gerenciamento de contrato são pro ativas, tentando antecipar e lidar com incidentes da aquisição antes deles surgirem. Gerenciamento de risco é integrado em todos os aspectos do projeto, e a organização provê o treinamento requerido para o pessoal envolvido na aquisição. Para uma organização amadurecer além do nível definido, precisa basear decisões em medidas quantitativas dos seus processos e produtos, então objetivamente pode tomar decisões racionais.

4) *Quantitativo* – Medidas detalhadas do processo de aquisição e produtos são coletadas. Os processos e produtos são quantitativamente e qualitativamente entendidos e controlados.

5) *Otimizado* – Processo de melhoria contínua é capacitado pela retroalimentação quantitativa do processo e do piloto de idéias e tecnologias inovativas. Finalmente uma organização reconhece que a melhoria contínua (e contínuas mudanças) são necessárias para sobreviver.

Este trabalho enfoca diretrizes para definição de um processo de aquisição de software, por esta razão nos ateremos ao nível 2 do SA-CMM 1.03.

No nível repetível, a equipe do projeto é instruída e sustentadora das políticas, regulamentos e padrões difundidos que dizem respeito ao projeto e fazem um esforço dedicado a cumpri-las. A equipe de projeto estabelece planos de gerenciamento da aquisição e procedimentos documentados. O planejamento e restreamento de novos projetos são baseados na experiência de projetos similares. O objetivo em alcançar o nível 2 é estabilizar ambos o gerenciamento do contrato e projeto de gerenciamento de processos, permitindo as equipes de projeto repetir práticas de sucesso empregadas em projetos anteriores.

Cada nível é composto por processos chave (KPA's), cada processo chave tem metas a ele associados, cujos atributos comuns são: compromisso para executar, capacidade para executar, atividades a serem executadas, medidas e análises, e verificação de sua implementação.

Os processos chave do nível 2 do SA-CMM são: plano de aquisição de software, solicitação, desenvolvimento e gerenciamento de requisitos, gerenciamento do projeto, supervisão e acompanhamento do contrato, avaliação e transição para o suporte.

Na Tabela 2 estão relacionados os processos chave do SA-CMM Nível 2 e suas metas.

2.2.1 Plano de aquisição de software

O propósito do plano de aquisição de software é assegurar que um planejamento adequado de aquisição é conduzido e que todos os elementos do projeto estão incluídos.

2.2.1.1 Metas

1. Documentos são preparados durante o plano de aquisição e mantidos.
2. Endereça o projeto inteiro do processo de aquisição e ciclo de vida de suporte dos produtos adquiridos.

2.2.1.2 Compromisso para executar

1. A organização da aquisição tem uma política escrita para planejar a aquisição.
2. Responsabilidades pelo plano de aquisição de software são designadas.

2.2.1.3 Capacidade para executar

1. Um grupo que executa o planejamento das atividades de aquisição existe.

2. Recursos adequados são providos para as atividades do plano de aquisição de software.
3. A organização da aquisição provê pessoal com experiência em gerenciamento de aquisição para suportar o projeto de planejamento de aquisição.

2.2.1.4 Atividades executadas

1. Pessoal do planejamento da aquisição de software está envolvido no sistema de planejamento de aquisição.
2. O projeto do planejamento de aquisição de software é efetuado em conjunto com sistema de planejamento de aquisição.
3. A estratégia de aquisição para o projeto é desenvolvida e documentada.
4. O plano de aquisição endereça os elementos do processo de aquisição.
5. O projeto do plano de aquisição é documentado e a documentação do plano é mantida durante o projeto.
6. Suportar o ciclo de vida do software está incluído na documentação do plano de aquisição de software.
7. O custo do ciclo de vida e o cronograma estimado para o produto de software sendo adquirido são preparados e revisados independentemente.

2.2.1.5 Medidas e Análises

1. Medidas são feitas e usadas para determinar a situação das atividades do plano de aquisição de software e produtos resultantes.

2.2.1.6 Verificação da Implementação.

1. As atividades do plano de aquisição de software são revistas pela gerência de aquisição da organização em períodos base.

2. Atividades do plano de aquisição de software são revistas pelo gerente de projetos tanto periodicamente como dirigido a evento.

2.2.2 Solicitação

O propósito da solicitação é preparar um pacote de solicitação que identifique as necessidades de uma aquisição particular para selecionar um fornecedor que está melhor capacitado a satisfazer os requisitos do contrato.

2.2.2.1 Metas

1. Requisitos contratuais e proposta de critérios de avaliação.
2. Os elementos técnicos e de gerenciamento propostos são avaliados para assegurar que os requisitos do contrato sejam satisfeitos.
3. Selecionar um fornecedor qualificado para satisfazer os requisitos do contrato para os produtos do projeto.

2.2.2.2 Compromisso para executar

1. A organização de aquisição tem um política escrita para conduzir a solicitação.
2. Responsabilidade pela solicitação é designada.
3. Uma equipe de seleção oficial é designada para ser responsável pelo processo de seleção e decisão.
4. A equipe do projeto inclui especialistas contratados para suportar a administração do contrato.

2.2.2.3 Capacidade para executar

1. Um grupo que executa e coordena as atividades de solicitação existe.
2. Recursos adequados são providos para as atividades de solicitação.

3. Indivíduos executando as atividades de solicitação tem experiência e recebem treinamento.
4. Os grupos de suporte da solicitação recebem orientação sobre os objetivos e procedimentos da solicitação.

2.2.2.4 Atividades executadas

1. A equipe de projeto executa suas atividades de acordo com os planos documentados de solicitação e processos.
2. Técnicos, não técnicos, produtos e propostas de avaliação de requisitos são incorporados no pacote de solicitação e contrato resultante.
3. Custo e cronograma estimado para os produtos sendo procurados são preparados.
4. Custo e cronograma estimado são independentemente revistos para compreensão e realismo.
5. Propostas são avaliadas de acordo com planos de solicitação documentados.
6. A equipe de seleção oficial usa o resultado da proposta de avaliação para suportar sua decisão da seleção.
7. A equipe do projeto age para assegurar o mútuo entendimento dos requisitos do contrato com o fornecedor selecionado antes da assinatura do contrato.

2.2.2.5 Medidas e Análises

1. Medidas são feitas e usadas para determinar a situação das atividades da solicitação e produtos resultantes.

2.2.2.6 Verificação da Implementação

1. Atividades da solicitação são revistas pela gerência de aquisição da organização periodicamente.

2. Atividades da solicitação são revistas pelo gerente do projeto ou selecionador oficial designado, tanto periodicamente como dirigido a evento.

2.2.3 Desenvolvimento e Gerenciamento de Requisitos

O propósito do Desenvolvimento e Gerenciamento de requisitos é de estabelecer requisitos comuns e não ambíguos para contratação que possam ser entendidos pela equipe de projeto, usuários finais e fornecedor. Os requisitos consistem em técnicos e não técnicos (acordos contratuais, condições e termos que afetam a aquisição). A gerência de requisitos assegura que os requisitos são não ambíguos, rastreáveis, verificáveis, documentados e controlados.

2.2.3.1 Metas

1. Requisitos contratuais são desenvolvidos, gerenciados e mantidos.
2. O usuário final e outros grupos afetados alimentam os requisitos contratuais durante a aquisição.
3. Requisitos contratuais são rastreáveis e verificáveis.
4. Os requisitos contratuais são concluídos antes da liberação do pacote de solicitação.

2.2.3.2 Compromisso para executar

1. A organização de aquisição tem uma política escrita para estabelecer e gerenciar os requisitos contratuais.
2. Responsabilidade pelo desenvolvimento e gerenciamento de requisitos é designada.

2.2.3.3 Capacidade para executar

1. Um grupo que executa desenvolvimento e gerenciamento de requisitos existe.

2. Recursos adequados são providos para as atividades de desenvolvimento e gerenciamento de requisitos
3. Indivíduos executando as atividades de desenvolvimento e gerenciamento de requisitos tem experiência e recebem treinamento.

2.2.3.4 Atividades executadas

1. A equipe de projeto executa suas atividades em acordo com os planos e procedimentos documentados de desenvolvimento e gerenciamento de requisitos.
2. A equipe de projeto desenvolve, *baselines*, e mantém requisitos contratuais e controla suas mudanças cedo no projeto, mas não depois do lançamento do pacote de solicitação.
3. A equipe de projeto avalia requisição de mudança nos requisitos do contrato por seus impactos nos produtos sendo adquiridos.
4. A equipe de projeto avalia todas as mudanças nos requisitos e seus impactos no desempenho, arquitetura, suportabilidade, utilização de recursos do sistema, avaliação de requisitos, cronograma contratual e custos.
5. Rastreamento bidirecional entre os requisitos contratuais e os produtos do fornecedor são mantidos durante a realização.
6. A equipe do projeto assegura que o contratado oficial, usuários finais, e outros grupos afetados sejam envolvidos no desenvolvimento de todos os requisitos contratuais e qualquer atividade de mudança subsequente.

2.2.3.5 Medidas e Análises

1. Medidas são feitas e usadas para determinar a situação das atividades do desenvolvimento e gerenciamento de requisitos e produtos resultantes.

2.2.3.6 Verificação da Implementação

1. Atividades do desenvolvimento e gerenciamento de requisitos são revistas pela gerência de aquisição da organização (e do fornecedor) periodicamente.
2. Atividades do desenvolvimento e gerenciamento de requisitos são revistas pelo gerente do projeto tanto periodicamente como dirigido a evento.

2.2.4 Gerenciamento do Projeto

O propósito do gerenciamento de projeto é gerenciar as atividades administrativas do projeto e suportar a organização para assegurar uma adequada, eficiente e efetiva aquisição.

2.2.4.1 Metas

1. Atividades são planejadas, organizadas, controladas e comunicadas.
2. Desempenho, custos e prazos do projetos de aquisição são continuamente medidos, comparando os objetivos planejados, e controlados durante a aquisição.
3. Problemas descobertos durante a aquisição são gerenciados e controlados.

2.2.4.2 Compromisso para executar

1. A organização de aquisição tem uma política escrita para execução do projeto.
2. Responsabilidade pelo gerenciamento do projeto é designada.

2.2.4.3 Capacidade para executar

1. Uma equipe que executa as atividades de gerenciamento de projeto de aquisição existe.
2. A equipe do projeto tem experiência ou recebe treinamento nas atividades de gerenciamento do projeto de aquisição.

2.2.4.4 Atividades executadas

1. A equipe de projeto executa suas atividades de acordo com os planos e procedimentos documentados da gerência de aquisição.
2. Os papéis, responsabilidades, e autoridade pelas funções no projeto são documentadas, mantidas, e comunicadas aos grupos afetados.
3. O envolvimento da equipe de projeto, e as mudanças de envolvimento, são comunicadas aos grupos afetados.
4. A equipe de projeto rastreia riscos associados com custos, cronograma, recursos, e aspectos técnicos do projeto.
5. A equipe do projeto rastreia conflitos no projeto, situação, execução, valor disponível, e custo contra os planos de projeto e tomam providências.
6. A equipe de projeto implementa um sistema de ação corretiva para identificação, registro, restreamento, e correção de problemas descobertos durante a aquisição.
7. A equipe de projeto mantém seus planos durante o andamento da vida do projeto, como replanejamento ocorre, discussões são resolvidas, requisitos são mudados, e novos riscos são descobertos.

2.2.4.5 Medidas e Análises

1. Medidas são feitas e usadas para determinar a situação das atividades do gerenciamento de projetos e produtos resultantes.

2.2.4.6 Verificação da Implementação

1. Atividades do gerenciamento de projetos são revistas pela gerência de aquisição da organização periodicamente.
2. Atividades do gerenciamento de projetos são revistas pelo gerente do projeto tanto periodicamente como dirigido a evento.

2.2.5 Supervisão e Acompanhamento do Contrato

O propósito da supervisão e acompanhamento do contrato é assegurar que as atividades sob o contrato sejam executadas de acordo com os requisitos contratuais.

2.2.5.1 Metas

1. A equipe de projeto tem suficiente compreensão das atividades do fornecedor para assegurar que o esforço é gerenciado e controlado conforme os requisitos do contrato.
2. A equipe do projeto e a equipe do fornecedor mantém comunicação contínua e compromissos são acordados e implementados por ambas as partes.
3. Todas as mudanças no contrato são gerenciadas durante a vida do contrato.

2.2.5.2 Compromisso para executar

1. A organização de aquisição tem uma política escrita para a supervisão e acompanhamento do contrato.
2. Responsabilidade pelas atividades de supervisão e acompanhamento do contrato é designada.
3. A equipe de projeto inclui contratação de especialistas na execução do contrato.

2.2.5.3 Capacidade para executar

1. Um grupo que executa as atividades de supervisão e acompanhamento do contrato existe.
2. Recursos adequados são providos para as atividades de supervisão e acompanhamento.
3. A equipe do projeto tem experiência ou recebe treinamento nas atividades de supervisão e acompanhamento do contrato.

2.2.5.4 Atividades executadas

1. A equipe de projeto executa suas atividades de acordo com os planos e procedimentos documentados de supervisão e acompanhamento do contrato.
2. A equipe de projeto revisa os documentos de planejamento do fornecedor os quais, quando satisfatórios, são usados para supervisionar os esforços do fornecedor.
3. A equipe de projeto conduz revisões periódicas e intercâmbios com a equipe do fornecedor.
4. O custo atual e cronograma do fornecedor é comparado com o cronograma e orçamento planejado, e problemas são identificados.
5. As atividades técnicas associadas ao grupo de produtos do fornecedor são acompanhadas, comparadas com o planejado e problemas são identificados.
6. A equipe de projeto revisa e acompanha o desenvolvimento do ambiente da engenharia de software requerido para prover o ciclo de vida de suporte para os produtos adquiridos e problemas são identificados.
7. Qualquer problema encontrado pela equipe de projeto durante o acompanhamento do contrato e supervisão são registrados no sistema apropriado de ações corretivas, ações são tomadas e o acompanhamento é encerrado.

2.2.5.5 Medidas e Análises

1. Medidas são feitas e usadas para determinar a situação das atividades de supervisão e acompanhamento do contrato e produtos resultantes.

2.2.5.6 Verificação da Implementação

1. Atividades do supervisão e acompanhamento do contrato são revistas pela gerência de aquisição da organização periodicamente.

2. Atividades de supervisão e acompanhamento do contrato são revistas pelo gerente do projeto tanto periodicamente como dirigido a evento.

2.2.6 Avaliação

O propósito da avaliação é prover evidência objetiva que os produtos envolvidos satisfazem os requisitos contratuais estabelecidos antes da aceitação.

2.2.6.1 Metas

1. A avaliação dos requisitos é desenvolvida em conjunto com os requisitos contratuais e é mantida durante a aquisição.
2. Avaliações são planejadas e conduzidas durante todo o período da aquisição para prover uma abordagem integrada que satisfaça a avaliação de requisitos e tire proveito de todos os resultados avaliados.
3. Avaliações provêm a base para o suporte de decisões para aceitação dos produtos.

2.2.6.2 Compromisso para executar

1. A organização de aquisição tem uma política escrita para gerenciar a avaliação dos produtos adquiridos.
2. Responsabilidade pelas atividades de avaliação é designada.

2.2.6.3 Capacidade para executar

1. Uma equipe que planeja, gerência e executa as atividades de avaliação para o projeto existe.
2. Recursos adequados são providos para as atividades de avaliação.
3. Pessoal que executa atividades de avaliação tem experiência ou recebe treinamento.

4. Membros do grupo de projeto e grupos de suporte da aquisição recebem orientação nas metas da avaliação.

2.2.6.4 Atividades executadas

1. A equipe de projeto executa suas atividades de acordo com os planos e procedimentos documentados de avaliação.
2. Os requisitos de avaliação do projeto são desenvolvidos em conjunto com o desenvolvimento dos requisitos contratuais.
3. As atividades de avaliação do projeto são planejadas para minimizar a duplicidade de avaliação do fornecedor e procura aproveitar os resultados da avaliação, quando apropriado.
4. Avaliações planejadas são executadas nos produtos envolvidos.
5. Os resultados das avaliações são analisados e comparados com os requisitos do contrato para estabelecer metas base de suporte a decisão para aceitar o produto ou tomar outras decisões.

2.2.6.5 Medidas e Análises

1. Medidas são feitas e usadas para determinar a situação das atividades de avaliação e produtos resultantes.

2.2.6.6 Verificação da Implementação

1. Atividades de avaliação são revistas pela gerência de aquisição da organização periodicamente.
2. Atividades de avaliação são revistas pelo gerente do projeto tanto periodicamente como dirigido a evento.

2.2.7 Transição para o Suporte

O propósito da transição para o suporte é prover a transição dos produtos a serem adquiridos para a eventual organização de suporte.

2.2.7.1 Metas

1. A equipe de projetos assegura que a organização que proverá o suporte tem a capacidade de suporte requerida para assumir a responsabilidade pelos produtos adquiridos.
2. Não haverá perda na continuidade do suporte dos produtos durante a transição do fornecedor para a organização que proverá o suporte.
3. Gerenciamento de configuração dos produtos é mantida durante a transição.

2.2.7.2 Compromisso para executar

1. A organização de aquisição tem uma política escrita para fazer a transição dos produtos para a organização do suporte.
2. A organização da aquisição assegura que a organização do suporte está envolvida no planejamento da transição para o suporte.
3. Responsabilidade pelas atividades de transição é designada.

2.2.7.3 Capacidade para executar

1. Uma equipe que executa as atividades de coordenação da transição para o suporte existe.
2. Recursos adequados são providos para as atividades de transição para o suporte.
3. A organização responsável por prover suporte ao produto é identificada no início do processo de planejamento do projeto portanto problemas no ciclo de vida do suporte e requisitos podem ser acomodados nos requisitos do projeto.

4. A organização do suporte, antes da transição, tem um inventário completo de todos os produtos e itens relacionados que farão a transição.
5. Pessoal que executará as atividades de transição para o suporte tem experiência ou recebe treinamento nas atividades de gerenciamento do projeto de aquisição.
6. Os membros da organização de interface com as atividades de transição para o suporte recebem orientação sobre aspectos relevantes das atividades de transição para o suporte.

2.2.7.4 Atividades executadas

1. A equipe de projeto executa suas atividades de acordo com os planos e procedimentos documentados no plano de suporte.
2. Responsabilidades pelos produtos são transferidos apenas depois que a organização do suporte demonstre sua competência e capacidade para modificar e suportar os produtos.
3. A equipe de projetos conduz atividades para assegurar que o suporte dos produtos é mantido e é efetivo durante a transição do fornecedor para a organização do suporte.
4. A equipe do projeto supervisiona o controle de configuração dos produtos durante a transição.

2.2.7.5 Medidas e Análises

1. Medidas são feitas e usadas para determinar a situação das atividades de transição para o suporte e produtos resultantes.

2.2.7.6 Verificação da Implementação

1. Atividades de transição para o suporte são revistas pela gerência de aquisição e suporte da organização periodicamente.

2. Atividades de transição para o suporte são revistas pelo gerente do projeto tanto periodicamente como dirigido a evento.

Tabela 2 – SA-CMM Nível 2: Processos Chave e Metas

Processos Chave	Metas
1. Plano de aquisição de software	<ol style="list-style-type: none">2. Documentos são preparados durante o plano de aquisição e mantidos.3. Endereça o projeto inteiro do processo de aquisição e ciclo de vida de suporte dos produtos adquiridos.
2. Solicitação	<ol style="list-style-type: none">1. Requisitos contratuais e proposta de critérios de avaliação.2. Os elementos técnicos e de gerenciamento propostos são avaliados para assegurar que os requisitos do contrato sejam satisfeitos.3. Selecionar um fornecedor qualificado para satisfazer os requisitos do contrato para os produtos do projeto.
3. Desenvolvimento e Gerenciamento de Requisitos	<ol style="list-style-type: none">1. Requisitos contratuais são desenvolvidos, gerenciados e mantidos.2. O usuário final e outros grupos afetados alimentam os requisitos contratuais durante a aquisição.3. Requisitos contratuais são rastreáveis e verificáveis.4. Os requisitos contratuais são concluídos antes da liberação do pacote de solicitação.

Continuação da Tabela 2

4. Gerenciamento do projeto	<ol style="list-style-type: none">1. Atividades são planejadas, organizadas, controladas e comunicadas.2. Desempenho, custos e prazos do projetos de aquisição são continuamente medidos, comparando os objetivos planejados, e controlados durante a aquisição.3. Problemas descobertos durante a aquisição são gerenciados e controlados.
5. Supervisão e acompanhamento do contrato	<ol style="list-style-type: none">1. A equipe de projeto tem suficiente compreensão das atividades do fornecedor para assegurar que o esforço é gerenciado e controlado e conforme os requisitos do contrato2. A equipe do projeto e a equipe do fornecedor mantém comunicação contínua e compromissos são acordados e implementados por ambas as partes.3. Todas as mudanças no contrato são gerenciadas durante a vida do contrato.
6. Avaliação	<ol style="list-style-type: none">1. A avaliação dos requisitos é desenvolvida em conjunto com os requisitos contratuais e é mantida durante a aquisição.2. Avaliações são planejadas e conduzidas durante todo o período da aquisição para prover uma abordagem integrada que satisfaça a avaliação de requisitos e leve vantagem de todos os resultados avaliados.3. Avaliações provêm a base para o suporte de decisões para aceitação dos produtos.

Continuação da Tabela 2

7. Transição para o suporte	<ol style="list-style-type: none">1. A equipe de projetos assegura que a organização que proverá o suporte tem a capacidade de suporte requerida para assumir a responsabilidade pelos produtos adquiridos.2. Não haverá perda na continuidade do suporte dos produtos durante a transição do fornecedor para a organização que proverá o suporte.3. Gerenciamento de configuração dos produtos é mantida durante a transição.
-----------------------------	--

2.3 SPICE - Software Process Improvement and Capability

Determination version 1.00 [4]

Esta norma internacional, originária do SPICE, provê uma estrutura para a avaliação do processo de software. Esta estrutura pode ser usada pelas organizações envolvidas em planejar, gerenciar, monitorar, controlar e melhorar a aquisição, fornecimento, desenvolvimento, operação e suporte de software.

O processo de avaliação examina os processos usados pela organização para determinar se eles são efetivos em atingir seus objetivos. A avaliação caracteriza a prática corrente como uma unidade organizacional em termos de capacidade dos processos selecionados. Os resultados podem ser usados para dirigir o processo de melhoria das atividades ou o processo de determinação de capacidade pela análise dos resultados no contexto da necessidade do negócio, identificando pontos fortes, fracos e riscos inerentes nos processos.

Cada processo no modelo é descrito por práticas base, as quais são atividades essenciais para um processo específico. Estas práticas representam as atividades necessárias para gerenciar o processo e melhorar sua capacidade de desempenho. Os processos estão agrupados em cinco categorias descritas abaixo.

O processo da categoria **Cliente-Fornecedor** consiste de processos que diretamente impactam no cliente, suporte, desenvolvimento e transição do software para o cliente, e proporciona seu uso e operação corretos.

O processo da categoria **Engenharia** consiste de processos que diretamente especificam, implementam, ou mantêm um sistema de software e a documentação do usuário.

O processo da categoria **Projeto** consiste de processos os quais estabelecem o projeto, a coordenação e gerência e seus recursos para produzir um produto ou prover serviços os quais satisfaçam o cliente.

O processo da categoria **Suporte** consiste de processos os quais habilitam e suportam a execução dos outros processos do projeto.

O processo da categoria **Organização** consiste de processos os quais estabelecem os objetivos do negócio da organização e desenvolve processo, produto, e recursos os quais ajudam a organização atingir seus objetivos.

O processo de capacidade está expresso em termos de níveis de capacidade, características comuns e práticas gerais. Um nível de capacidade é um conjunto de características (conjunto de atividades) que trabalham junto para prover uma maior intensificação na capacidade de executar um processo. Cada nível provê um melhoramento na capacidade de execução do processo provida pelos seus processos predecessores. Eles constituem uma forma racional de progredir através de práticas genéricas.

Níveis de capacidade provêem dois benefícios: Reconhecem dependências entre a prática de um processo, e ajudam uma organização a identificar quais melhorias devem ser executadas primeiro, baseada numa seqüência plausível do processo de implementação. São seis níveis de capacidade no modelo.

Nível 0; *Não executado*; Há falhas gerais na execução de práticas base do processo. Não há facilmente identificável trabalho, produto ou saída do processo.

Nível 1; *Executado Informalmente*; As práticas base do processo são genericamente executadas. A execução destas práticas base pode não ser rigorosamente planejada e acompanhada. A execução depende do conhecimento e esforço individual. Há produtos identificáveis para o processo.

Nível 2; *Planejado e Acompanhado*; Execução das práticas base no processo é planejada e acompanhada. Execução de acordo com os procedimentos especificados é verificada. Produtos desenvolvidos conforme padrões especificados e requisitos.

Nível 3; *Bem Definido*; Práticas base são executadas de acordo com um processo bem definido usando processo aprovado, versão customizada do padrão e documentado.

Nível 4; *Controlado Quantitativamente*; Medidas detalhadas de desempenho são coletadas e analisadas. Isto leva para o entendimento quantitativo do processo de capacidade e uma melhor habilidade de prever o desempenho. Desempenho é objetivamente gerenciado. A qualidade dos produtos desenvolvidos é quantitativamente conhecida.

Nível 5; *Melhoria Contínua*; No processo quantitativo objetivos efetivos e eficiência para o desempenho são estabelecidos, baseados nos objetos do negócio da organização. O processo de melhoria contínua diante deste objetivo é capacitada pela retroalimentação quantitativa para executar o processo definido e piloto de idéias e tecnologias inovativas.

Do nível um ao nível cinco as práticas base são as mesmas diferenciando cada nível de acordo com a forma de execução da prática, no final desta seção são apresentadas as atividades e tarefas para implantação do nível 2 planejado e acompanhado.

Sendo que este trabalho trata de aquisição de software será descrita a seguir a categoria de processo o Cliente-Fornecedor (CUS), que trata da aquisição de software, seja ela interna ou externa e a categoria de processo projetos (PRO), que consiste de processos que estabelecem o projeto, coordenam e gerenciam seus recursos para produzir ou prover serviços que satisfaçam o cliente.

O processo Cliente-Fornecedor (CUS) consiste de processos que diretamente impactam o cliente, suporte, desenvolvimento e transição do software para o cliente, e provê sua correta operação e uso. A seguir são descritas as práticas base para os processos da categoria cliente-fornecedor (CUS) e em seguida as práticas base para o processo PRO.1 planejar o ciclo de vida do projeto da categoria de processo projeto(PRO).

Na Tabela 3 são relacionados os processos da Categoria Cliente Fornecedor e suas práticas base.

Na Tabela 4 é relacionado o processo PRO.1 planejar o ciclo de vida do projeto e suas práticas base.

2.3.1 CUS.1 Adquirir Produto ou Serviço de Software

O propósito do processo da aquisição de produto ou serviço de software é definir as atividades que precisam ser executadas pelo cliente ou comprador para obter o produto ou serviço de software. O comprador é a parte que obtém o produto ou serviço de software do fornecedor. Em alguns casos o comprador e o cliente(parte que utiliza o produto ou serviço de software) podem ser a mesma pessoa. Em outros casos, quando existe um parte separada (organização) que somente executa a tarefa de compra, o comprador e cliente não serão a mesma pessoa.

As atividades envolvidas neste processo incluem a definição das necessidades para comprar produto ou serviço de software com proposta completa, seleção de fornecedor, e aceitação do produto ou serviço.

2.3.1.1 CUS.1.1 – Identificar a Necessidade

Identificar uma necessidade para adquirir, desenvolver, ou melhorar um produto de software.

2.3.1.2 CUS.1.2 – Definir os Requisitos

Preparar os requisitos do sistema e software para satisfazer as necessidades para um novo produto e ou serviço.

2.3.1.3 CUS 1.3 Preparar a Estratégia de Aquisição.

Preparar a estratégia de aquisição de produto incluindo:

- ✓ Fazer/comprar análise de riscos (off-the-shelf, desenvolver internamente, contrato completo de desenvolvimento, melhorar os produtos de software desenvolvidos)
- ✓ Estratégia de aceitação.

2.3.1.4 CUS 1.4 Preparar Pedido de Compra.

Preparar pedido de compra incluindo os requisitos de aquisição e cronograma do projeto.

2.3.1.5 CUS 1.5 Selecionar o Fornecedor do Produto de Software.

Selecionar o fornecedor para adquirir o produto e ou serviço de software baseado na proposta de avaliação de fornecedor, capacidade e outros fatores que podem ser particulares do produto.

2.3.2 CUS.2 Estabelecer Contrato

O propósito do processo de estabelecer contrato é desenvolver um contrato o qual claramente expresse as expectativas, responsabilidades e obrigações de ambos fornecedor e cliente.

2.3.2.1 CUS 2.1 Revisar o Contrato antes da Finalização.

Revisar o conteúdo do contrato antes da finalização.

A revisão tipicamente inclui:

- ✓ Escopo do contrato e requisitos;

- ✓ Possível contingência e riscos;
- ✓ Alinhamento do contrato com o plano estratégico de negócios da organização;
- ✓ Proteção e propriedade da informação;
- ✓ Requisitos os quais diferem daqueles da documentação original;
- ✓ Capacidade de satisfazer os requisitos contratuais;
- ✓ Responsabilidade pelo trabalho dos subcontratados;
- ✓ Terminologia;
- ✓ A habilidade do cliente em satisfazer as obrigações contratuais.

2.3.2.2 CUS.2.2 Negociar o Contrato.

Negociar um contrato com o cliente.

Este contrato tipicamente inclui:

- ✓ Cronograma para entrega do produto;
- ✓ Termos de pagamento;
- ✓ Critério de aceitação do cliente;
- ✓ Procedimentos para tratar mudanças nos requisitos do cliente;
- ✓ Procedimentos para tratar pedido de acompanhamento de qualidade de processo/produto;
- ✓ Procedimentos para tratar problemas detectados no cliente;
- ✓ O papel do cliente no desenvolvimento e manutenção do processo;
- ✓ Recursos a serem providos pelo cliente;
- ✓ Padrões e procedimentos a serem usados;
- ✓ Serviço e manutenção de requisitos.

2.3.2.3 CUS.2.3. Determinar *Interfaces* para Agentes Independentes.

Determinar as *interfaces* do fornecedor e cliente para verificação, validação, e ou agentes de teste independente, documentado no contrato.

2.3.2.4 CUS.2.4. Determinar *Interfaces* para Subcontratados.

Determinar as *interfaces* do fornecedor e cliente para outras partes, como os subcontratados, que serão envolvidas no trabalho descrito no contrato, ou aquele trabalho que impacta no sucesso; documentado no contrato.

2.3.3 CUS.3 Identificar as Necessidades do Cliente

O propósito do processo de identificar as necessidades do cliente é gerenciar a coleta, processamento, e rastreamento dos requisitos e solicitações do cliente através do entendimento do que melhor satisfará o cliente.

O termo cliente tanto é aplicado para cliente interno como externo.

2.3.3.1 CUS.3.1. Obter do Cliente Requisitos e Solicitações.

Obter do cliente requisitos e solicitações através de solicitação direta do cliente e entradas do usuário e revisá-las através da: proposta de negócio do cliente, ambiente de hardware, e outros documentos suportados nos requisitos do cliente.

Os processos PRO.4 e ENG.2 também são utilizados por este processo, e estão descritos no Anexo B.

2.3.3.2 CUS.3.2 Entender a Experiência do Cliente.

Revisar com o cliente e usuário seus requisitos e solicitações para entender melhor suas necessidades e expectativas.

2.3.3.3 CUS.3.3 Manter o Cliente Informado.

Manter o cliente informado sobre a situação e prioridade de seus requisitos e solicitações.

2.3.4 CUS.4 Executar Auditoria e Revisões Conjuntas

O propósito do processo de executar auditoria e revisões conjuntas é manter um entendimento comum com o cliente do progresso em relação aos objetivos do

contrato e o que deve ser feito para ajudar a assegurar o desenvolvimento de um produto que satisfaz o cliente.

O trabalho deste processo é efetuado através de diferentes tipos de auditorias e revisões incluindo: auditoria no contrato, revisão do gerenciamento, revisão técnica, e revisão da aceitação.

2.3.4.1 CUS.4.1 Estabelecer Revisões e Auditorias Conjuntas.

Estabelecer quais revisões e auditorias serão executadas com o cliente.

2.3.4.2 CUS 4.2 Preparar Auditorias e Revisões no Cliente.

Estabelecer:

- ✓ Escopo da revisão
- ✓ *Checklist* para a revisão
- ✓ Saídas desejadas
- ✓ Cronograma
- ✓ Quem deve comparecer
- ✓ Uma abordagem para identificar e resolver o problema
- ✓ Recursos necessários

2.3.4.3 CUS 4.3 Conduzir Revisões em Conjunto com Gerenciamento.

Conduzir revisões regulares em conjunto com gerenciamento e cliente para discussão e avaliação.

- ✓ Proposta contra requisitos
- ✓ Situação contra planos do projeto
- ✓ Cronogramas
- ✓ Riscos
- ✓ Conformidade com padrões apropriados
- ✓ Aptidão para os próximos passos do desenvolvimento

2.3.4.4 CUS.4.4 Conduzir Revisões Técnicas Conjuntas.

Conduzir revisões técnicas regulares em conjunto com o cliente para discutir problemas técnicos e avaliar a situação técnica contra os requisitos do cliente e critério de aceitação documentado no contrato.

2.3.4.5 CUS.4.5 Suportar o Cliente na Revisão da Aceitação.

Suportar o cliente em sua avaliação do produto de software, provendo evidência que o produto de software é completo e correto, conforme com os padrões apropriados e especificações, e satisfaz o critério de aceitação documentado no contrato.

Nota: Esta prática pode incluir testes de aceitação pelo cliente.

2.3.4.6 CUS.4.6 Executando Processo de Avaliação Conjunto.

Conduzir regularmente o processo de avaliação de software com o cliente para juntos revisar o processo da organização continuamente com *interfaces* do processo do cliente.

2.3.5 CUS.5 Empacotar, Entregar e Instalar o Software

O propósito do processo de empacotar, entregar e instalar o software, é empacotar, entregar e instalar o software no *site* do cliente para assegurar sua efetiva operação, manuseio e armazenamento. As práticas base neste processo são críticas para prevenir a qualidade do software e todas as entregas associadas ao software.

2.3.5.1 CUS.5.1 Identificar Requisitos de Instalação.

Identificar requisitos para empacotar, entregar e instalar o software, endereçando como apropriado.

- ✓ Tipo de mídia;
- ✓ Documentação;
- ✓ Direitos autorais e licenças;
- ✓ Custódia do *master* e cópias *backup*;

- ✓ Provisão para cópia;
- ✓ Segurança crítica e problema de segurança.

2.3.5.2 CUS.5.2 Preparar o *Site* para Instalação.

Preparar o *site* para instalação do produto de software.

2.3.5.3 CUS.5.3 Empacotar o Software.

Etiquetar e empacotar o software e a documentação que acompanha, incluindo uma lista identificando o conteúdo empacotado com informações tais como o que é novo ou mudou no software.

2.3.5.4 CUS.5.4 Entregar o Software.

Entregar o software, excluindo qualquer item não entregavel, usado durante seu desenvolvimento ou manutenção.

2.3.5.5 CUS.5.5 Verificar o Correto Recebimento.

Verificar se os produtos estão corretos e se forem entregues na sua totalidade, incluindo o pacote da versão, instruções de entrega e documentação associada.

2.3.5.6 CUS.5.6 Instalar o Software.

Instalar o software no *site* do cliente, registrando os passos tomados e resultados.

2.3.5.7 CUS.5.7 Prover Procedimento de Manuseio e Armazenamento.

Define e prove procedimentos para manusear e armazenar o software e sua documentação.

- ✓ Providenciar para *master* cópias do código e documentação
- ✓ *Disaster recovery*
- ✓ Endereçar apropriadamente *critical safety and security issues*

2.3.6 CUS.6 Suportar Operação do Software

O propósito do processo de suportar a operação do software é suportar correta e efetiva operação do software durante a operação planejada. Com um operador responsável por assegurar continuamente a operação do sistema.

2.3.6.1 CUS.6.1 Identificar Riscos Operacionais.

Identificar e mitigar riscos para operação do sistema e funcionalidades que são devidas a fatores como: falhas de ambiente, falhas de hardware e software, ou falhas de rede.

2.3.6.2 CUS.6.2 Executar Testes Operacionais.

Executar testes operacionais de cada revisão de software, avaliando satisfação contra critério especificado.

2.3.6.3 CUS 6.3 Operar o Software.

Operar o software no ambiente pretendido e de forma específica.

2.3.6.4 CUS.6.4 Resolver Problemas Operacionais.

Identificar, registrar, e resolver problemas levantados pela operação do software.

2.3.6.5 CUS.6.5 Controlar as Solicitações dos Usuários.

Monitorar, registrar, e responder a todos as solicitações e problemas relativos ao software, encaminhando apropriadamente para a função de manutenção.

2.3.6.6 CUS.6.6 Documentar Temporários *Work-arounds*.

Prover documentação dos temporários *work-arounds*, apropriados para manter a operação do sistema até que uma solução permanente para o problema possa ser encontrada.

2.3.6.7 CUS.6.7 Monitorar a Capacidade do Sistema e Serviços.

Prover capacidade para monitorar a capacidade do sistema e serviços operacionais em bases regulares.

2.3.7 CUS.7 Prover Serviços ao Cliente

O propósito do processo de prover serviços ao cliente é estabelecer e manter um nível aceitável de serviço para o cliente para suportar o efetivo uso do software.

2.3.7.1 CUS.7.1 Treinar o Cliente.

Prover treinamento e documentação, como apropriado, para o cliente para que o software possa ser efetivamente usado.

2.3.7.2 CUS.7.2 Estabelecer Suporte ao Produto.

Estabelecer um serviço pelo qual o cliente possa levantar problemas e questões encontradas no uso do software, e receber ajuda para resolvê-los.

2.3.7.3 CUS.7.3 Monitorar o Desempenho.

Monitorar o desempenho do software a fim de estar ciente de problemas de desempenho os quais possam impactar nos níveis de serviço.

2.3.7.4 CUS.7.4 Instalar *Upgrades* do Produto.

Planejar, testar, e instalar modificações para o software e a documentação para corrigir defeitos ou melhorar o desempenho para o cliente, e deste modo manter ou melhorar o nível do serviço.

2.3.8 CUS.8 Avaliar a Satisfação do Cliente

O propósito do processo de avaliar a satisfação do cliente é determinar o nível da satisfação do cliente com o software e serviços recebidos (operação, suporte).

2.3.8.1 CUS.8.1 Determinar o Nível de Satisfação do Cliente.

Determinar o nível de satisfação do cliente em relação ao produto de software e serviços recebidos do começo ao fim, conforme atribuído para: desempenho dos dados, levantamento, entrevistas e estudos.

2.3.8.2 CUS.8.2 Comparar com Competidores.

Comparar o nível obtido de satisfação do cliente para o software e serviços recebidos em relação aos dos seus competidores.

2.3.8.3 CUS.8.3 Comunicar Satisfação do Cliente.

Comunicar os dados de satisfação do cliente na organização.

Tabela 3 – SPICE: Processos da Categoria Cliente Fornecedor (CUS) e Práticas base

Processos CUS	Práticas base
CUS.1 Adquirir produto ou serviço de software	CUS.1.1 Identificar a necessidade. CUS.1.2 Definir os requisitos. CUS 1.3 Preparar uma estratégia de Aquisição. CUS 1.4 Preparar Pedido de compra. CUS 1.5 Selecionar o fornecedor do produto de software.
CUS.2 Estabelecer contrato	CUS 2.1 Revisar o contrato antes da finalização. CUS.2.2 Negociar o contrato. CUS.2.3 Determinar <i>interfaces</i> para agentes independentes. CUS.2.4 Determinar <i>interfaces</i> para subcontratados.
CUS.3 Identificar as necessidades do cliente	CUS.3.1 Obter do cliente requisitos e solicitações. CUS.3.2 Entender a experiência do cliente. CUS.3.3 Manter o cliente informado.

Continuação da Tabela 3

CUS.4 Executar auditorias e revisões conjuntas	<p>CUS.4.1 Estabelecer revisões e auditorias conjuntas.</p> <p>CUS 4.2 Preparar auditorias e revisões no cliente.</p> <p>CUS 4.3 Conduzir revisões em conjunto com gerenciamento.</p> <p>CUS.4.4 Conduzir revisões técnicas conjuntas.</p> <p>CUS.4.5 Suportar o cliente na revisão da aceitação.</p>
CUS.5 Empacotar, entregar e instalar o software	<p>CUS.5.1 Identificar requisitos de instalação.</p> <p>CUS.5.2 Preparar o <i>site</i> para instalação.</p> <p>CUS.5.3 Empacotar o software.</p> <p>CUS.5.4 Entregar o software.</p> <p>CUS.5.5 Verificar o correto recebimento.</p> <p>CUS.5.6 Instalar o software.</p> <p>CUS.5.7 Prover procedimento de manuseio e armazenamento.</p>
CUS.6 Suportar a operação do software	<p>CUS.6.1 Identificar riscos operacionais.</p> <p>CUS.6.2 Executar testes operacionais.</p> <p>CUS 6.3 Operar o software.</p> <p>CUS.6.4 Resolver problemas operacionais.</p> <p>CUS.6.5 Controlar as solicitações dos usuários.</p> <p>CUS.6.6 Documentar temporários <i>work-arounds</i>.</p> <p>CUS.6.7 Monitorar a capacidade do sistema e serviço.</p>
CUS.7 Prover serviços ao cliente	<p>CUS.7.1 Treinar o cliente.</p> <p>CUS.7.2 Estabelecer suporte ao produto</p>
CUS.8 Avaliar a satisfação do cliente	<p>CUS.8.1 Determinar o nível de satisfação do cliente.</p> <p>CUS.8.2 Comparar com competidores.</p> <p>CUS.8.3 Comunicar satisfação do cliente.</p>

2.3.9 PRO.1 Planejar o Ciclo de Vida do Projeto

O propósito de planejar um ciclo de vida é estabelecer um modelo adequado para o ciclo de vida do software no projeto.

As entradas necessárias para este processo são acordadas ou contratadas para desenvolvimento do software, as quais identificam os objetivos do projeto em relação a qualidade do produto, custo e ou prazo.

A saída deste processo é um modelo de ciclo de vida de software com descrição de atividades e tarefas para serem executadas pelo projeto e identificação dos controles do projeto (gerenciamento e revisões técnicas, etc..).

2.3.9.1 PRO.1.1 Avaliar Opções para Desenvolvimento do Produto

Avaliar opções para desenvolvimento, identificando riscos associados.

2.3.9.2 PRO.1.2 Selecionar o Modelo de Ciclo de Vida

Selecionar o modelo de ciclo de vida de software para o projeto o qual é apropriado para o escopo, magnitude, e complexidade do projeto.

Note que o ciclo de vida pode ser selecionado pelo cliente ou por termos do contrato.

2.3.9.3 PRO.1.3 Descrever Atividades e Tarefas

Descreve as atividades do projeto de software e as tarefas associadas, e propósito.

2.3.9.4 PRO.1.4 Estabelecer a Seqüência das Tarefas

Estabelece a seqüência da tarefas ou ordens parciais identificadas dentro do ciclo de vida do software, identificando onde o seguinte ocorre

- ✓ Gerenciamento e revisões técnicas;
- ✓ Auditórias de software;
- ✓ Revisões aos pares.

2.3.9.5 PRO.1.5 Documentar Atividades

Identificar e documentar as atividades e tarefas de desenvolvimento, incluindo entradas, saídas e *interfaces*.

Tabela 4 – SPICE: Processo da Categoria Projeto (PRO) e Práticas base

Processo PRO	Práticas base
PRO.1 Planejar o ciclo de vida do projeto	PRO.1.1 Avaliar Opções para Desenvolvimento do Produto PRO.1.2 Selecionar o Modelo de Ciclo de Vida PRO.1.3 Descrever Atividades e Tarefas PRO.1.4 Estabelecer a Seqüência das Tarefas PRO.1.5 Documentar Atividades

2.3.10 Nível 2 - Planejado e Acompanhado

A seguir as atividades e tarefas para implantação do nível 2 – planejado e acompanhado para a categoria Cliente-Fornecedor.

2.3.10.1 Planejar a Execução

2.3.10.1.1 Alocar recursos. Alocar recursos adequados (incluindo pessoas) para executar o processo.

2.3.10.1.2 Designar responsabilidades. Designar responsabilidades para desenvolvimento do trabalho e/ou prover os serviços para o processo.

2.3.10.1.3 Documentar o processo. Documentar a abordagem para executar o processo em padrões e/ou procedimentos.

2.3.10.1.4 Prover ferramentas. Prover ferramentas apropriadas para suportar o processo.

2.3.10.1.5 Assegurar treinamento. Assegurar que os indivíduos que executam o processo são apropriadamente treinados em como executar o processo.

2.3.10.1.6 Planejar o processo. Planejar a execução do processo. Planos são baseados em estimativas, as quais implicam no uso de medidas de software.

2.3.10.2 Disciplinar a Execução

2.3.10.2.1 Usar plano, padrões, e procedimentos. Usar planos documentados, padrões e/ou procedimentos para implementar o processo.

2.3.10.2.2 Fazer gerência de configuração. Colocar os produtos desenvolvidos pelo processo sob versão controlada ou gerência de configuração, como apropriado.

2.3.10.3 Verificar Desempenho

2.3.10.3.1 Verificar conformidade do processo. Verificar conformidade do processo com os padrões e/ou procedimentos.

2.3.10.3.2 Auditar os produtos. Verificar a conformidade dos produtos com os padrões e/ou procedimentos.

2.3.10.4 Acompanhar o Desempenho

2.3.10.4.1 Acompanhar com medidas. Acompanhar a situação do processo contra o plano usando métricas.

2.3.10.4.2 Tomar ações corretivas. Tomar ações corretivas com apropriado quando progresso variar significativamente do planejado.

3 Ciclo de Vida de Aquisição de Software

O ciclo de vida de aquisição de software representa o período de tempo que começa com a decisão de adquirir o software e termina quando este não está mais disponível para uso.[1]

O ciclo de vida inicia com uma idéia ou uma necessidade que pode ser satisfeita totalmente ou parcialmente pelo software e termina com a retirada de operação do software. A arquitetura do ciclo de vida de aquisição de software é construída com um conjunto de processos e inter-relações entre estes processos. A derivação destes processos é baseada em dois princípios básicos: modularidade e responsabilidade.[5]

A NBR ISO/IEC 12207 – Processos de Ciclo de Vida de Software da ABNT, a qual é descrita a seguir, visa estabelecer uma estrutura comum que possa ser usada por profissionais de software na criação e gerência de software.

A estrutura cobre o ciclo de vida de software desde a concepção de idéias até a descontinuação do software, e consiste nos processos de aquisição e fornecimento de produtos e serviços de software. Adicionalmente a estrutura provê o controle e a melhoria destes processos.

3.1 NBR ISO/IEC 12207 - Processos de Ciclo de Vida de Software – [8]

Os processos desta Norma formam um conjunto abrangente. Uma organização, dependendo de seu objetivo, pode selecionar um subconjunto apropriado para satisfazê-lo. Esta Norma é, portanto, projetada para ser adaptada para uma organização, projeto ou aplicação específicos. Também é projetada para ser utilizada quando o software é uma entidade independente ou embutida ou integrada a um sistema.

Descreve-se a seguir o processo de aquisição e os processo de apoio ao ciclo de vida de aquisição de software: processo de documentação, processo de gerência de configuração, processo de garantia da qualidade, processo de verificação, processo

de validação, processo de revisão conjunta, processo de auditoria e processo de resolução de problema.

3.1.1 Processo de Aquisição

O processo de aquisição contém as atividades e tarefas do adquirente. Inicia-se com a definição da necessidade de adquirir um sistema, um produto de software ou um serviço de software. O processo continua com a preparação e emissão do pedido de proposta, seleção de fornecedor e gerência do processo de aquisição através da aceitação do sistema, produto de software ou serviço de software.

A organização individual que tem a necessidade pode ser chamada de proprietária. O proprietário pode contratar algumas ou todas as atividades de aquisição junto a um agente que, por sua vez, conduzirá estas atividades de acordo com o processo de aquisição. O adquirente nesta subseção pode ser tanto o proprietário quanto o agente contratado por ele.

O adquirente gerencia o processo de aquisição em nível de projeto, seguindo o processo de gerência(1), o qual passa a existir nesse processo; estabelece uma infraestrutura sob o projeto, seguindo o processo de infraestrutura(1); e gerencia em nível organizacional, seguindo o processo de melhoria(1) e o processo de treinamento(1).

Lista de atividades - Este processo consiste nas seguintes atividades:

- ✓ Iniciação;
- ✓ Preparação do pedido de proposta;
- ✓ Preparação e atualização do contrato;
- ✓ Monitoração do fornecedor;
- ✓ Aceitação e conclusão.

3.1.1.1 Iniciação

Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

3.1.1.1.1 O adquirente inicia o processo de aquisição pela descrição de um conceito ou de uma necessidade em adquirir, desenvolver ou melhorar um sistema, produto de software ou serviço de software.

3.1.1.1.2 O adquirente deverá definir e analisar os requisitos do sistema. Estes requisitos devem incluir requisitos de negócio, organizacionais e de usuário, bem como de segurança, proteção e outros requisitos críticos relacionados às atividades de projeto, testes e aderência a padrões e procedimentos.

3.1.1.1.3 Se o adquirente mantiver acordo com um fornecedor para a execução da análise dos requisitos de um sistema, o adquirente deverá aprovar estes requisitos.

3.1.1.1.4 O adquirente pode executar a definição e a análise dos requisitos do software por conta própria ou pode manter acordo com um fornecedor para executar essa tarefa.

3.1.1.1.5 As atividades de análise dos requisitos do sistema e análise dos requisitos do software do processo de desenvolvimento deveriam ser usadas para executar as tarefas 3.1.1.1.2 e 3.1.1.1.4

3.1.1.1.6 O adquirente deverá considerar opções para aquisição através de uma análise, com critérios apropriados, incluindo risco, custo e benefícios para cada opção. As opções incluem:

- ✓ Comprar um produto de software de prateleira que satisfaça os requisitos;
- ✓ Internamente desenvolver o produto de software ou obter o serviço de software;
- ✓ Através de contrato, desenvolver o produto de software ou obter o serviço de software;
- ✓ Um combinação dos itens a, b e c acima;
- ✓ Melhorar um produto ou serviço de software existente.

3.1.1.1.7 Para a aquisição de um produto de software de prateleira, o adquirente deverá assegurar que as seguintes condições sejam satisfeitas:

- ✓ Os requisitos do produto de software sejam satisfeitos;
- ✓ A documentação esteja disponível;
- ✓ Os direitos de propriedade, de uso, de autoria, de garantia e de licença sejam satisfeitos;
- ✓ O suporte futuro para o produto de software esteja planejado.

3.1.1.1.8 O adquirente deveria preparar, documentar e executar um plano de aquisição. O plano deveria conter o seguinte:

- ✓ Requisitos para o sistema;
- ✓ Emprego planejado para o sistema;
- ✓ Tipo de contrato a ser empregado;
- ✓ Responsabilidades das organizações envolvidas;
- ✓ Conceito de suporte a ser usado;
- ✓ Riscos considerados, assim como métodos para gerenciá-los.

3.1.1.1.9 O adquirente deveria definir e documentar a estratégia e condições (critérios) de aceitação.

3.1.1.2 Preparação do Pedido de Proposta

Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

3.1.1.2.1 O adquirente deveria documentar os requisitos de aquisição (exemplo: pedido de proposta) cujo conteúdo depende da opção de aquisição selecionada em 3.1.1.1.6. A documentação de aquisição deveria incluir, quando apropriado:

- ✓ Requisitos do sistema;
- ✓ Declaração do escopo;
- ✓ Instruções para os proponentes;
- ✓ Lista de produtos de software;
- ✓ Termos e condições;
- ✓ Controle dos subcontratos;

- ✓ Restrições técnicas (exemplo: ambiente-alvo).

3.1.1.2.2 O adquirente deveria determinar quais processos, atividades e tarefas desta Norma são apropriadas para o projeto e deveria adaptá-los, quando necessário. Especialmente, o adquirente deveria especificar os processos de apoio aplicáveis (3.1.2) e suas organizações executoras, incluindo responsabilidades (se outras além do fornecedor), para que os fornecedores possam, em suas propostas, definir como abordar cada um dos processos de apoio especificados. O adquirente deverá definir o escopo daquelas tarefas que referenciam o contrato.

3.1.1.2.3 A documentação de aquisição também deverá definir no contrato os pontos de controle nos quais o progresso do fornecimento deverá ser revisado e auditado como parte da monitoração da aquisição (3.1.2 e 1).

3.1.1.2.4 Os requisitos de aquisição deveriam ser fornecidos à organização selecionada para executar as atividades de aquisição.

3.1.1.3 Preparação e Atualização do Contrato

Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

3.1.1.3.1 O adquirente deveria estabelecer um procedimento para selecionar o fornecedor, incluindo critérios de avaliação de proposta e ponderação da aderência aos requisitos.

3.1.1.3.2 O adquirente deveria selecionar um fornecedor baseado na avaliação das propostas dos fornecedores, capacidades e outros fatores que precisam ser considerados.

3.1.1.3.3 O adquirente pode envolver outras partes, incluindo fornecedores potenciais, antes do fechamento do contrato, durante a adaptação desta Norma ao projeto. Entretanto, o adquirente deverá tomar a decisão final sobre esta adaptação. O adquirente deverá incluir ou referenciar a Norma adaptada no contrato.

3.1.1.3.4 O adquirente deverá, então, preparar e negociar um contrato com o fornecedor que trate dos requisitos de aquisição, incluindo o custo e cronograma do produto ou serviço de software a ser entregue. O contrato deverá tratar direitos de uso, de propriedade, de autoria, de garantia e de licença, associados com os produtos de software de prateleira reusáveis.

3.1.1.3.5 Estando o contrato em andamento, o adquirente deverá controlar alterações no contrato através de negociação com o fornecedor, como parte do mecanismo de controle de alteração. Alterações no contrato deverão ser investigadas quanto ao impacto nos planos, custos, benefícios, qualidade e cronograma do projeto.

3.1.1.4 Monitoração do Fornecedor

Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

O adquirente deverá monitorar as atividades do fornecedor de acordo com o processo de revisão conjunta (3.1.2.6) e com o processo de auditoria (3.1.2.7). O adquirente deveria complementar a monitoração com o processo de verificação (3.1.2.4) e com o processo de validação (3.1.2.5), quando necessário.

3.1.1.4.1 O adquirente deverá cooperar com o fornecedor para prover toda a informação necessária no momento oportuno e resolver todos os itens pendentes.

3.1.1.5 Aceitação e Conclusão

Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

3.1.1.5.1 O adquirente deveria preparar-se para aceitação baseado na estratégia e nos critérios de aceitação definidos. A preparação de casos de teste, dados de testes, procedimentos de teste e ambiente de teste deveria estar incluída. A abrangência do envolvimento do fornecedor deveria ser definida.

3.1.1.5.2 O adquirente deverá conduzir a revisão de aceitação e teste de aceitação do produto ou serviço de software a ser entregue e deverá aceitá-lo do fornecedor

quando todas as condições de aceitação forem satisfeitas. O procedimento de aceitação deveria obedecer ao estabelecido em 3.1.1.1.9.

3.1.1.5.3 Após a aceitação, o adquirente deveria assumir a responsabilidade pela gerência de configuração do produto de software entregue (3.1.2.2).

NOTA - O adquirente pode instalar o produto de software ou executar o serviço de software de acordo com as instruções definidas pelo fornecedor.

3.1.2 Processos de Apoio do Ciclo de Vida de Aquisição de Software [8]

O processo de aquisição de software não é um processo isolado na organização, e o processo deve ser estabelecido a nível organizacional, que deve promover processos de apoio como sugere a norma ISO/IEC 12207 da ABNT.

Os processos de apoio do Ciclo de Vida de Aquisição de Software são: processo de documentação, processo de gerência de configuração, processo de garantia de qualidade, processo de verificação, processo de validação, processo de revisão conjunta, processo de auditoria e processo de resolução de problema.

3.1.2.1 Processo de Documentação

O processo de documentação é um processo para registrar informações produzidas por um processo ou atividade do ciclo de vida. O processo contém o conjunto de atividades que planeja, projeta, desenvolve, produz, edita, distribui e mantém aqueles documentos necessários a todos os interessados, tais como gerentes, engenheiros e usuários do sistema ou produto de software.

3.1.2.2 Processo de Gerência de Configuração

O processo de gerência de configuração é um processo de aplicação de procedimentos administrativos e técnicos, por todo o ciclo de vida de software, destinado a identificar e definir os itens de software em um sistema, e estabelecer suas linhas básicas(*baseline*); controlar as modificações e liberações dos itens; registrar e apresentar a situação dos itens e dos pedidos de modificação; garantir a

completeza, a consistência e a correção dos itens; e controlar o armazenamento, a manipulação e a distribuição dos itens.

3.1.2.3 Processo de Garantia de Qualidade

O processo de garantia de qualidade é um processo para fornecer garantia adequada de que os processos e produtos de software, no ciclo de vida do projeto, estejam em conformidade com seus requisitos especificados e sejam aderentes aos planos estabelecidos. Para ser imparcial, a garantia de qualidade necessita ter autoridade e autonomia organizacional, independente das pessoas diretamente responsáveis pelo desenvolvimento do produto de software ou pela execução do processo no projeto.

A garantia da qualidade pode ser interna ou externa, dependendo da necessidade da qualidade do produto ou do processo ser evidenciada para a gerência do fornecedor ou do adquirente.

A garantia da qualidade pode utilizar os resultados de outros processos de apoio tais como: verificação, validação, revisões conjuntas, auditorias e resolução de problema.

3.1.2.4 Processo de Verificação

O processo de verificação é um processo para determinar se os produtos de software de uma atividade atendem completamente os requisitos ou condições impostas a eles nas atividades anteriores. Para a eficácia de custo e desempenho, a verificação deveria ser integrada, o quanto antes, como o processo que a utiliza (tais como fornecimento, desenvolvimento, operação ou manutenção). Este processo pode incluir análise, revisão e teste.

Este processo pode ser executado com variados graus de independência. O grau de independência pode variar da mesma pessoa ou outra pessoa da organização, para uma pessoa de outra organização, com variados graus de envolvimento. No caso em que o processo é executado por uma organização independente do fornecedor, desenvolvedor, operador ou mantenedor, é chamado de processo de verificação independente.

3.1.2.5 Processo de Validação

O processo de validação é um processo para determinar se os requisitos e o produto final, sistema ou produto de software construído, atendem ao uso específico pretendido. A validação pode ser conduzida nos estágios iniciais.

Este processo pode ser executado com variados graus de independência. O grau de independência pode variar da mesma pessoa ou outra pessoa da organização, para uma pessoa de outra organização, com variados graus de envolvimento. No caso em que o processo é executado por uma organização independente do fornecedor, desenvolvedor, operador ou mantenedor, é chamado de processo de validação independente.

3.1.2.6 Processo de Revisão Conjunta

O processo de revisão conjunta é um processo para avaliar a situação e produtos de uma atividade de um projeto, se apropriado. As revisões conjuntas são feitas tanto nos níveis de gerenciamento do projeto como nos níveis técnicos e são executadas durante a vigência do contrato. Este processo pode ser empregado por qualquer das duas partes, onde uma parte (parte revisora) revisa a outra parte (parte revisada).

3.1.2.7 Processo de Auditoria

O processo de auditoria é um processo para determinar adequação aos requisitos, planos e contrato, quando apropriado. Este processo pode ser empregado por quaisquer das duas partes, onde uma parte (parte auditora) faz a auditoria nos produtos de software ou nas atividades da outra parte (parte auditada).

3.1.2.8 Processo de Resolução de Problema

O processo de resolução de problema é um processo para analisar e resolver os problemas (incluindo não-conformidades), de qualquer natureza ou fonte, que são descobertos durante a execução do desenvolvimento, operação, manutenção ou outros processos. O objetivo é prover os meios em tempo adequado e de forma

responsável e documentada para garantir que todos os problemas encontrados sejam analisados e resolvidos e tendências sejam identificadas.

4 Boas Práticas para Aquisição de Software [7]

Este capítulo contém as recomendações de boas práticas para aquisição de software. Estas recomendações são baseadas na experiência da Aerospace Corporation com suporte da USAF e do NRO para aquisição dos sistemas espaciais para o DoD dos E.U.A.

As dez práticas discutidas abaixo estão em ordem alfabética, logo não implica em ordem de importância. Deve ser notado que as boas práticas recomendadas não são independentes umas das outras; de fato o efetivo uso de uma boa prática particular de aquisição de software pode requerer uso concorrente de outra boa prática de aquisição de software. Além do mais, boas práticas de aquisição de software estão relacionadas com a efetiva aplicação de boas práticas em engenharia de software.

4.1 Aperfeiçoamento do Processo de Aquisição de Software

Aperfeiçoamento do Processo de Aquisição envolve a análise do processo de software corrente para encontrar deficiências e colocar processos novos e/ou modificar para corrigir as deficiências.

Dados coletados em outros domínios têm mostrado que os esforços para o aperfeiçoamento do processo são eficazes na relação custo/benefício. Enquanto dados de aperfeiçoamento do processo de aquisição ainda não existem, benefícios similares são esperados na aplicação neste domínio. Por exemplo, o aperfeiçoamento pode resultar em menos atropelamento devido poder antecipar-se o custo do software, cronograma e reduzir o custo do ciclo de vida devido a alta qualidade dos produtos de software a serem distribuídos. Além disto, processo de alta qualidade de aquisição de software tem um efeito benéfico na aderência do desenvolvedor com processo de engenharia de software bem disciplinado.

Aperfeiçoamento do processo de aquisição de software deve ser aplicado pela organização de aquisição. Isto resulta no aperfeiçoamento do processo no nível de aquisição organizacional e é necessário aplicação de técnica. Entretanto o aperfeiçoamento do processo de aquisição é mais efetivo quando é aplicado em

ambos, no nível de projetos individuais de aquisição e no nível organizacional de aquisição. Aplicação em um projeto de aquisição pode resultar em um aperfeiçoamento imediato altamente efetivo, para o processo a ser usado no projeto. Aplicação no nível de aquisição organizacional resulta no aperfeiçoamento como um todo do processo de aquisição organizacional, a qual é a principal beneficiada para futuros projetos de aquisição. Em adição, o aperfeiçoamento do processo de aquisição não será efetivo a menos que a melhoria no processo de aquisição seja rigorosamente aderente para os projetos de aquisição.

4.2 Avaliação da Capacidade do Fornecedor

Está boa prática consiste em executar uma avaliação formal da capacidade do fornecedor para desenvolvimento de software como parte do processo de seleção para *software-intensive system*.

O primeiro propósito para executar uma avaliação da capacidade do fornecedor é aumentar a probabilidade de selecionar um fornecedor capaz para desenvolver o software requerido dentro dos limites programados. É bem demonstrado que o risco no desenvolvimento do software é reduzido pela seleção de um fornecedor com processos maduros de engenharia de software desde que a qualidade do software está largamente governada pela qualidade dos processos usados para desenvolvê-lo e mantê-lo. Um segundo propósito para executar uma avaliação da capacidade do fornecedor é para identificar riscos associados com o fornecedor contratado para facilitar o gerenciamento destes riscos começando na aprovação do contrato. Outro propósito secundário é obter um comprometimento contratual do fornecedor selecionado para adotar um processo que induza e suporte efetivas disciplinas de engenharia de software.

Para a avaliação da capacidade do fornecedor ser efetiva e alcançar suas metas, a avaliação da capacidade do fornecedor precisa ocupar uma posição suficientemente importante no critério de seleção e avaliação para afetar os resultados na origem da seleção.

4.3 Comprometimento Contratual de Processo de Software

Está boa prática envolve obter um comprometimento contratual que o fornecedor seguirá um processo específico e bem disciplinado de engenharia de software. Este comprometimento pode ser feito contratualmente requerendo aderência para um robusto padrão comercial de desenvolvimento de software, como IEEE/EIA J-STD-016-1995. Alternativamente, o comprometimento pode ser feito por aderência ao requisito do plano de desenvolvimento de software (SDP) do desenvolvedor. Em alguns ambientes de desenvolvimento, este requisito contratual pode ser específico para contrato pelo Governo. Em outros ambientes de aquisição, pode ser requerido ao fornecedor especificar seus próprios documentos de conformidade como parte de seu plano mestre integrado, contratualmente.

Desde que a qualidade dos produtos de software é altamente dependente da qualidade do processo usado para desenvolvê-lo, aderência e maturidade, processo bem disciplinado de engenharia de software é essencial para entrega de um software de alta qualidade. Comprometimentos contratuais ajudam a assegurar que o desenvolvedor irá aderir aos requisitos de processo de engenharia de software.

A mais efetiva aplicação desta boa prática ocorre quando a aderência do desenvolvedor contratualmente conforme ao processo de engenharia de software é avaliada como parte de prêmio e/ou taxas de incentivo. O uso de prêmio e/ou taxas de incentivo provêm significativa motivação para o desenvolvedor para um processo conforme. Cuidado precisa ser tomado para assegurar que o processo de software contratualmente acordado é de suficiente alta qualidade para suportar o desenvolvimento de software necessário para o software contratado. Se IEEE/EIA J-STD-016-1995 é usado, o governo deve aprovar qualquer customização usada a fim de assegurar que aspectos essenciais do padrão necessário para o processo de engenharia de software não sejam excluídos. Se o SDP do desenvolvedor é usado, o governo deve aprovar a versão inicial do SDP e qualquer modificação antes da versão tornar-se conforme contratualmente.

Isto ajudará a assegurar que o SDP define um processo de engenharia de software de alta qualidade para suportar o desenvolvimento.

4.4 Custos Realistas e Restrições de Cronograma

Está boa prática envolve o governo fazer custos realistas de software e a estimativas de cronograma baseado em dados históricos válidos e no apropriado uso de modelos de custo de software. O custo contratual e restrições de cronograma impostos ao desenvolvedor devem ser baseadas em custos realistas de software e restrições de cronograma realistas. O custo inicial do ciclo de vida do software e estimativa de cronograma deve ser baseada em dados históricos coletados pela organização de aquisição em programas passados similares. Mais tarde no ciclo de vida, atualizações para o custo do software e estimativas de cronograma do governo, devem incluir dados mais precisos coletados em projetos correntes de aquisição de software.

Custos realistas de software e estimativa de cronograma não apenas aumentam o acerto de custo e prazo, e por esta razão, diminuem a probabilidade de atrasos, também contribuem para melhorar a qualidade do produto de software. Equipe suficiente e esforço para desenvolver produtos de software, incluindo execução de teste de qualidade e correção de qualquer defeito identificado, é essencial para reduzir retrabalho. A experiência tem demonstrado que um dos maiores contribuintes para a pobre qualidade do software é a pressão em relação a prazo. Pesquisas têm repetidamente mostrado que uma compressão de cronograma de software de mais de 25% é impossível de conseguir. Desta forma, o governo nunca deve impor requisitos contratuais de cronograma que podem restringir o cronograma de software mais do que , ou aproximado de 25%. Quando tal extrema restrição de cronograma é imposta ao desenvolvedor, o cronograma não será cumprido. A pressão para redução de prazo resulta em um produto de software de baixa qualidade, antes a restrição contratual de prazo forçará o desenvolvedor a tomar atalhos no processo de desenvolvimento de software.

Para esta boa prática ser efetiva, a organização de aquisição deve desenvolver e manter uma base de dados histórica precisa do tamanho do software, custo e dados do cronograma do passado e correntes projetos de desenvolvimento de software. Outra parte importante desta boa prática é que as estimativas de cronograma e custo de software do governo deve ser independente; que é, o governo deve realizar suas

próprias estimativas de custos e cronograma de software e não confiar somente nas estimativas do desenvolvedor. Os dados coletados do desenvolvedor devem prover importante entrada no processo de estimativa do governo. De qualquer modo, a independência das estimativas do governo é necessária para eliminar vícios presentes nas estimativas do desenvolvedor.

4.5 Gerenciamento de Risco em Aquisição de Software

Está boa prática de gerenciamento de risco aplica-se para aquisição de software bem como para engenharia de software. Gerenciamento de risco em aquisição de software é um mecanismo efetivo para reduzir o impacto de potenciais problemas na aquisição de software de sistema intensivos. Gerenciamento de risco em aquisição de software envolve um processo contínuo de identificação de risco, avaliação, priorização, mitigação, e controle durante o ciclo de vida do projeto de aquisição de software.

O uso do gerenciamento de risco em aquisição de software habilita o projeto de aquisição de software a entender seus riscos e, onde possível, mitigar os riscos avaliados que possam ter um grande potencial de impacto nos esforços de aquisição de software. O efetivo gerenciamento de risco em aquisição de software pode resultar em redução de custo e impacto de problemas no cronograma por ter soluções alternativas, ou redundância de trabalho identificada antes dos problemas ocorrerem. Gerenciamento de risco em aquisição de software pela equipe de aquisição de software do governo é necessária em adição ao gerenciamento de risco em engenharia de software pela equipe de engenharia de software do desenvolvedor. O risco de engenharia de software do desenvolvedor é quase sempre risco de aquisição de software. Além disto a equipe de aquisição de software do governo frequentemente identificará riscos adicionais no desenvolvimento de software e avaliará a importância da identificação de risco do desenvolvedor no desenvolvimento de software diferentemente do desenvolvedor. Avaliação de risco independente do risco de desenvolvimento de software pela equipe de aquisição de software do governo é uma técnica efetiva para identificar e avaliar riscos no projeto de desenvolvimento de software.

Pare ser efetivo, o processo de gerenciamento de risco em aquisição de software precisa ser praticado por todo pessoal de aquisição de software e em todos os níveis dos projetos de aquisição de software. Programas extensos freqüentemente têm processo de gerenciamento de riscos do governo a nível de programa com o programa superior de riscos sendo monitorado juntamente pelo programa de gerenciamento do governo. No momento freqüentemente, entretanto, o único processo de gerenciamento de risco praticado em extensos, complexos programas de software intensivos é o programa a nível processo. Um efetivo processo de gerenciamento de risco em aquisição de software precisa se praticado em cada nível do projeto de aquisição de software, incluindo o nível mais baixo da equipe de aquisição de software. Cada equipe de aquisição de software deve usar o processo de gerenciamento de risco em aquisição de software para identificar seus riscos, mitigar e controlar aqueles riscos que são intrínsecos do seu escopo de controle, e elevar aqueles riscos de suficiente alto impacto para o nível mais alto do programa de gerenciamento do governo.

4.6 Incentivos para Qualidade do Software

O uso de prêmios de gratificação e outros incentivos pode positivamente motivar o desenvolvedor contratado para o uso de boas práticas de engenharia de software. Prêmios de gratificação são geralmente dados em intervalos de tempo predeterminados do começo ao fim do contrato. Para aplicar esta boa prática, o critério do prêmio de gratificação contido no plano de prêmio de gratificação precisa incluir a qualidade dos produtos de software produzidos durante cada período de prêmio de gratificação. O critério do prêmio de gratificação também precisa ser incluído na avaliação do grau de conformidade com o processo de engenharia de software documentado durante o período de prêmio de gratificação e da efetivação daqueles processos. Gratificações de incentivo baseadas no desempenho e entrega do produto de software em seu ambiente operacional pode também ser usada para motivar positivamente o usos de boas práticas de engenharia de software durante o desenvolvimento. Gratificação de incentivo após a entrega pode ser baseada na medida de desempenho do sistema, tal como confiabilidade e

disponibilidade do sistema que inclui ambos hardware e software. Elas podem ser baseadas em medida de efetiva remoção de defeitos tal como a relação de defeitos encontrados durante o desenvolvimento para os defeitos encontrados durante a operação.

Freqüentemente programas de incentivo atingem o alvo em custo e cronograma sem também incentivar a qualidade. A maior obrigação contratual aponta custo e prazo, o mais provável não de ser grandes incentivos dependente do comprimento daquelas obrigações. Incentivos apontando custo e prazo sem também incentivar qualidade dos produtos envia a mensagem para o desenvolvedor que a qualidade dos produtos não é importante para o governo. O desenvolvedor então será motivado a tomar atalhos se seu processo de engenharia de software para ganhar os incentivos associados, tal como eliminar checagens de qualidade e reduzir a robustez do programa de teste. O governo deve estar especialmente preocupado sobre incentivo de custo e prazo que resulte em influenciar limitações de custo e prazo para o esforço de desenvolvimento de software.

Aplicação efetiva desta boa prática requer comprometimento do governo na sua execução de incentivos de qualidade de software. O governo deve estar inclinado a alocar volume suficiente de fundos para a porção de prêmios de gratificação de qualidade de software e incentivos para que os contratados sejam significativamente recompensados para usar boas práticas de engenharia de software. Em adição, eles devem também assegurar que o contratado seja significativamente penalizado por processos não conformes e de pobre qualidade dos produtos de software. Revisões técnicas independentes dos produtos de software e processos pela equipe de aquisição de software do governo são mecanismos efetivos para prover entrada sobre os produtos de software e processos de qualidade para o processo de prêmio de gratificação.

4.7 Incluir Requisitos de Desempenho de Software

Esta boa prática envolve a inclusão do software na especificação dos requisitos de desempenho do sistema para sistemas de software intensivo a serem desenvolvidos.

Exemplos de requisitos de desempenho que devem ter componentes de hardware e software especificam confiabilidade, manutibilidade, e disponibilidade; suportabilidade, incluindo testabilidade e sistema de diagnóstico integrado; proteção, segurança; perfil de desempenho de missão; redundância de hardware; e interoperabilidade, incluindo requisitos de interface para sistemas abertos.

Desde que os requisitos de desempenho do sistema tornarem-se requisitos contratuais para o sistema em desenvolvimento, é muito importante que eles tenham uma perspectiva de sistema completo, incluindo ambos hardware e software. Os requisitos de desempenho do sistema não devem ser especificados apenas como reflexo da contribuição do hardware. Por exemplo, incluir software nos requisitos do sistema ajudará a assegurar que durante a operação o sistema atingirá os objetivos especificados nos requisitos. Quando os requisitos incluem somente hardware, a operacionalidade experimentada, será significativamente menor que a especificada nos requisitos devido a falhas causadas pelas falhas de software. Isto pode resultar em sistemas intensivos de software não sendo apropriados para operação.

A mais efetiva aplicação desta boa prática requer a participação do pessoal instruído em aquisição de software para especificar requisitos de sistemas de software inclusivo para processo de definição dos requisitos de desempenho.

4.8 Métricas de Aquisição de Software

Está boa prática envolve o uso de métricas como parte integral do processo de aquisição de software do governo. Um programa de métricas inclui medir o desenvolvimento e processo de aquisição. Isto significa que a equipe de aquisição de software do governo precisa de dados métricos do desenvolvedor para avaliar o desenvolvimento do produto de software, processo e progresso. A tabela 5 mostra os atributos de software/sistema recomendados para medição pelo processo de desenvolvimento. Soma-se, a medição de atributos similares do trabalho executado pela equipe de aquisição de software do governo necessários para o gerenciamento efetivo do seu próprio trabalho. Esta boa prática também requer que a organização de aquisição colete, mantenha, e análise dados históricos de engenharia de software e

dados métricos de aquisição de software através de múltiplos programas para melhorar o entendimento e prever esforços futuros.

Tabela 5 – Atributos de software recomendados para medir

PROCESSO PRODUTO

- Atributos de Qualidade e Desempenho
 - Volatibilidade
 - Rastreabilidade
 - Relatório de Problemas/Itens de Ação/ Discussões
 - Densidade de Defeitos/Inspeções Efetivas
 - Densidade de Falhas/Testes Efetivos
 - Tamanho
 - Estrutura (Complexidade, Coesão, Acoplamento, etc.)
 - Objetivo de utilização de recursos
- Atributos de Progresso
 - Integralidade (totalidade)
 - Progresso Integrado

RECURSOS PROJETO

- Atributos de Capacitação e Capacidade
 - Níveis de Staff/ Habilidades
 - Taxas de rotatividade
 - Recursos do Ambiente de Engenharia Disponíveis/Utilizados
 - Recursos do Ambiente de Teste Disponíveis/Utilizados

Um programa de medição efetiva de aquisição de software provê alto nível de visibilidade da saúde e situação da engenharia de software e produtos de aquisição de software e dados de baixo nível para prazo, detecção de problemas, isolamento e avaliação de impacto. Métricas precisas de alta qualidade reduzem a sobrecarga de informação; habilitam a engenharia de software e a avaliação do processo de aquisição e aperfeiçoam-os; provê avaliação da qualidade do produto e progresso do projeto; e facilita a detecção antecipada, entendimento e resolução de problemas. Quando preciso e bem definido os dados da aquisição de software e do

desenvolvimento de software são coletados de múltiplos projetos pela organização de aquisição, estes dados históricos podem ser analisados para determinar limites esperados de valores para várias métricas. Estes limites esperados habilitam um projeto de aquisição de software para facilmente identificar áreas onde ações corretivas são necessárias.

Um programa efetivo de métricas para aquisição de software, requer amplo plano de métricas, inclui selecionar um conjunto apropriado de medidas de engenharia de software e aquisição de software para ser coletado durante o ciclo de vida e descrever cada métrica selecionada em detalhes. A seleção da métrica deve ser baseada em análises de objetivos da organização de aquisição e de questões que a métrica planeja tratar. A organização de aquisição precisa de um conjunto uniforme de requisitos contratuais para coletar dados e relatórios de cada um de seus fornecedores de desenvolvimento. Similarmente a organização de aquisição deveria definir um conjunto de requisitos para coletar os dados de aquisição e relatórios para cada projeto de aquisição.

4.9 Revisões Técnicas Independente

Esta boa prática consiste de revisões técnicas independente dos produtos de software do desenvolvedor e em todo o processo e ciclo de vida de desenvolvimento. Estas revisões técnicas independentes são executadas pela equipe de aquisição de software do governo, a qual inclui pessoal de aquisição de software do governo e seu suporte técnico contratado.

O objetivo das revisões técnicas independentes dos produtos de software do desenvolver é assistir o desenvolvedor em identificar defeitos nos produtos de software. Revisões técnicas independentes de produtos de software pela equipe de aquisição de software do governo geralmente identifica defeitos não encontrados pelos testes de qualidade do desenvolvedor (e.g. defeitos devido a erros de interpretação de requisitos, defeitos devido ao incorreto uso de novas tecnologias). Isto é devido a diferente perspectiva dos revisores independentes comparada com o pessoal de desenvolvimento. O objetivo das revisões técnicas independentes do

processo de software do desenvolvedor é assistir o desenvolvedor em melhorar seu processo de desenvolvimento de software e conformidade de seus processos. Este processo de revisões independente foca em determinar se o processo de software documentado é efetivo e se o desenvolvedor está, de fato, seguindo seu processo documentado. O Processo de revisões independentes pela equipe de aquisição de software do governo pode ser informal ou formal.

Um relacionamento bem trabalhado e boa comunicação entre a equipe de aquisição de software do governo e a equipe de desenvolvimento de software do desenvolvedor intensifica a efetividade das revisões técnicas independentes. A mais efetiva aplicação das revisões técnicas independentes ocorre quando as revisões da equipe de aquisição de software do governo são usadas pelo fornecedor para corrigir e melhorar seus produtos e processos. Aplicação altamente efetiva de revisões técnicas independentes também ocorre quando o resultado da equipe de revisões técnicas independente do governo é usada com entrada para o prêmio e/ou processo de determinação de taxas de incentivo.

4.10 Sistema de Aquisição de Software

Para sistemas intensivos de software, esta boa prática envolve a inclusão da aquisição de software como uma parte integral do processo do sistema de aquisição. O pessoal de aquisição de software precisa se instruído e precisa participar no processo de aquisição de sistema durante todo o ciclo de vida, desde a identificação da necessidade até o encerramento. Em adição, o processo de aquisição de software precisa ser consistente e integrado com o processo do sistema de aquisição.

É muito importante a aquisição de software ser uma parte integral das atividades de incentivo do pré contrato do sistema de aquisição, especialmente em definir as estratégias do sistema de aquisição e suporte e em preparar o sistema de desempenho de requisitos e pedido para proposta. Sem participação efetiva do pessoal instruído em aquisição de software nas atividades de incentivo do pré contrato, o fornecedor selecionado pode não ser capaz de executar os esforços de desenvolvimento de software, os requisitos de desempenho do sistema podem não incluir os requisitos

necessários, e o contrato resultante do processo de compra pode não ser estruturado para encorajar o desenvolvedor a seguir um processo bem disciplinado de engenharia de software e produzir produtos de software de alta qualidade. Para incentivo pós contrato, a aquisição de software precisa ser uma parte integral das atividades de gerenciamento de contrato do sistema de aquisição, especialmente para determinação de prêmios e taxas de incentivo, para encorajar o melhor desempenho no desenvolvimento de software pelo desenvolvedor.

A incorporação efetiva da aquisição de software como uma parte integral do processo do sistema de aquisição requer ação positiva pelo programa de gerenciamento do governo. O programa de gerenciamento do governo deve estabelecer um ambiente onde a aquisição de software é uma parte do programa altamente respeitada, equivalente em importância a aquisição de hardware. Em adição, o programa do governo deve ser estruturado para prover linhas efetivas de comunicação, responsabilidade entre a equipe de aquisição de software e outras equipes do programa envolvidas no processo do sistema de aquisição.

5 Diretrizes para Definição de um Processo de Aquisição de Software

As diretrizes são o resultado do estudo das normas, modelo, boas práticas e processo de ciclo de vida para aquisição de software.

Esta proposta está dividida em duas partes: análise das normas e modelo e planejamento do ciclo de vida para aquisição de software.

5.1 Análise das Normas e Modelo

As normas estudadas IEEE Std 1062-1993 [1] e SPICE da ISO/IEC [4] e o modelo da SEI o SA-CMM 1.03 [3] têm pontos fortes e fracos que dependem de sua aplicação.

No processo de aquisição de software três são os pontos fundamentais para se obter sucesso na aquisição de software: planejar a aquisição de software dentro de um contexto organizacional, elaborar uma especificação de requisitos que atenda a organização, o sistema e o produto ou serviço de software que está sendo adquirido, estabelecer critérios de seleção de fornecedor, para identificar o(s) fornecedor(es) que mais tenha aderência às necessidades do produto ou serviço de software a ser fornecido.

Em resumo a organização precisa saber (planejar) o que quer adquirir (requisitos) e quem (fornecedor) pode atender da melhor forma a sua necessidade.

Não menos importante é o gerenciamento e acompanhamento do contrato de desenvolvimento, os testes e aceitação do produto, que devem fazer parte do planejamento inicial e mantidos durante todo o processo de aquisição, assim como a avaliação da satisfação do cliente e a manutenção do produto de software pós aquisição.

As duas normas IEEE Std 1062-1993 [1] e SPICE [4] e o modelo SA-CMM 1.03 [3] propõem processos de planejamento do ciclo de vida do projeto de aquisição de software. Na IEEE Std 1062-1993 [1] o primeiro passo é planejar uma estratégia

organizacional, cuja preocupação é iniciar um processo de planejamento, definir a estratégia organizacional e estabelecer práticas gerais(2.1.1). O SPICE [4] através da categoria de processo projeto (PRO), estabelece um ciclo de vida para o projeto de aquisição(2.3.9). No SA-CMM [3] nível 2, o primeiro processo chave é o plano de aquisição de software, cujas atividades estão descritas no item (2.2.1.4).

A especificação de requisitos de software (2.1.3) é mais robusta na IEEE Std 1062-1993 [1], em função da mesma recomendar a utilização da norma IEEE Std 830-1993[2], que é um guia para especificação de requisitos de software, no caso de desenvolvimento de software (Anexo A). O SPICE [4] também mostra consistência em identificar as necessidades do cliente (2.3.3) e se utiliza da categoria de processo projeto (PRO) (2.3.9.4) para gerenciar e manter os requisitos do cliente e da categoria de processo ENG.2 (Anexo B). O SA-CMM [3] tem um processo chave para o desenvolvimento e gerenciamento de requisitos (2.2.3), porém é mais pobre em sua preocupação.

O fornecimento do produto ou serviço de software é outra grande preocupação para o qual são dedicados três dos passos da IEEE Std 1062-1993 [1], identificar os fornecedores potenciais (2.1.4), preparar os requisitos do contrato (2.1.5) e avaliar propostas e selecionar o fornecedor (2.1.6). Uma das metas do processo chave solicitação (2.2.2) do SA-CMM [3] é selecionar um fornecedor qualificado para satisfazer os requisitos do contrato para os produtos e do projeto. No processo adquirir produto ou serviço de software (2.3.1) e do processo estabelecer contrato (2.3.2) do SPICE [4] estão as práticas base selecionar e contratar um fornecedor para o produto ou serviço de software a ser adquirido.

Na tabela 6 estão relacionados os itens principais que devem ser considerados em um processo de aquisição de software. O critério para avaliação é a comparação entre os três modelos e é considerado **alto** quando o item está mais detalhado no modelo ou é apresentado em mais de um de seus aspectos. É **médio** quando aparece no modelo mas comparado com demais está aquém. É **fraco** quando aparece no modelo e sua abordagem pode ser melhorada. Vazio é quando o item não foi encontrado no modelo.

Tabela 6 – Comparação do nível de preocupação com os processos dos três modelos

Item	IEEE Std 1062-1993 [1]	SPICE [4]	SA-CMM [3]
Planejamento	alto	alto	alto
Requisitos	alto	alto	baixo
Fornecimento	alto	médio	baixo
Gerenciamento do Projeto	baixo	alto	alto
Verificação e Validação	alto	alto	alto
Serviços ao Cliente		alto	baixo
Satisfação do Cliente	médio	alto	
Suporte e Manutenção		alto	alto

vazio = ausente

A escolha de qualquer das normas ou modelo deve ser adaptada para a organização que fará uso dela, a IEEE Std 1062-1993 [1], é a mais simples e direta em sua aplicação sendo possivelmente recomendada para organizações que não têm processo de aquisição de software, ou para organizações cujas aquisições de software não ocorram de forma freqüente. O SA-CMM [3] é mais complexo em sua implantação e sua aplicação possivelmente requer um esforço maior por parte das organizações, medidas e análises de acompanhamento e monitoramento se fazem necessárias, sendo desta forma justificável para organizações que tenham vários projetos de aquisição de software concomitantemente e para organizações cujo objetivo é atingir metas organizacionais. O SPICE [4] por sua vez é ainda mais complexo, porém um pouco mais flexível e possivelmente aplicável no mesmo caso do SA-CMM [3].

Na tabela 7 avalia-se a implantação dos modelos em relação a complexidade, flexibilidade, adaptabilidade e esforço. Esta avaliação baseia-se em uma relação entre os modelos.

Tabela 7 – Avaliação da utilização dos modelos

Item	IEEE Std 1062-1993 [1]	SPICE [4]	SA-CMM [3]
Complexidade	baixa	alta	alta
Flexibilidade	média	alta	média
Adaptabilidade	média	alta	alta
Esforço	médio	alto	alto

5.2 Planejamento de um Ciclo de Vida para Aquisição de Software

Durante a planejamento do ciclo de vida de um processo de aquisição de software recomenda-se a observação de boas práticas como as apresentadas no quarto capítulo deste trabalho.

Para implantação do processo de ciclo de vida de aquisição de software é recomendado a utilização do processo PRO.1 (2.3.9) do SPICE [4], cujo processo consiste em estabelecer um projeto, coordenar e gerenciar recursos para produzir um produto e prover serviços que satisfaçam o cliente. Este processo é um guia para o planejamento do ciclo de vida de aquisição de software.

Os processos do ciclo de vida apresentados no modelo (Figura 1) são os processos da norma NBR ISO/IEC 12207- 1998 [5] (3.1).

O modelo utilizado para representar o processo de aquisição de software é o cascata que sugere uma abordagem sistêmica e seqüencial do processo de aquisição de software. (Figura 1) [6]

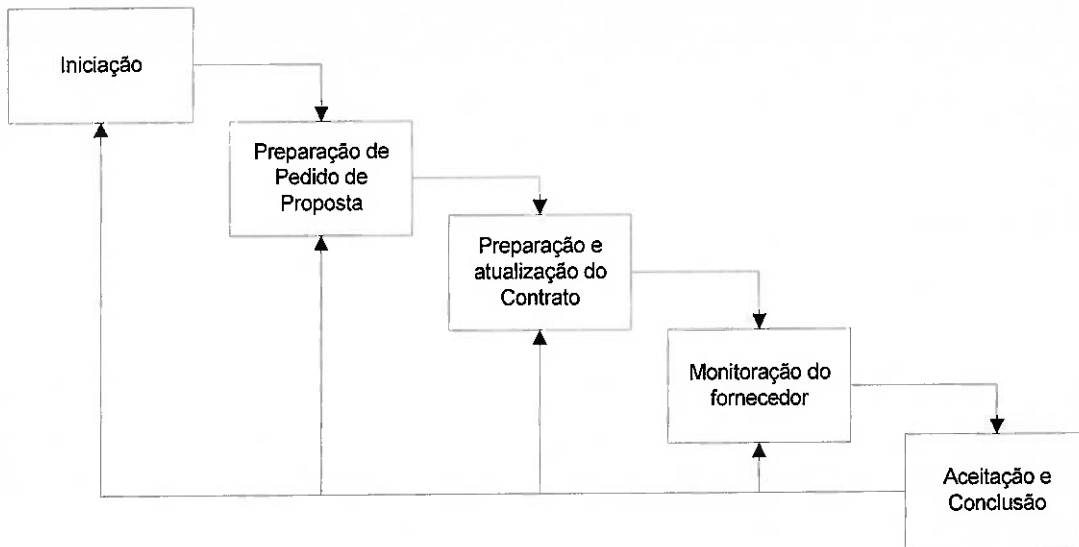


Figura 1. Modelo Cascata do Ciclo de Vida de Aquisição de Software

As atividades do ciclo de vida de aquisição de software da NBR ISO/IEC 12207-1998 [5] podem ser adaptadas a qualquer um dos modelos apresentados, conforme mostrado nas tabelas 8, 9 e 10.

Tabela 8 – Atividades do Ciclo de Vida x Passos IEEE Std 1062-1993 [1]

Atividades do Ciclo de Vida	Entrada	Saída	Passos da IEEE 1062-1993
Iniciação	Idéias/ Necessidades	Identificação da Necessidade	Planejar Estratégia Organizacional Implementar o Processo na Organização Definir os Requisitos do Software
Preparação do Pedido de Proposta Preparação do Contrato	A Necessidade é Identificada	Lançamento da Proposta	Identificar os Fornecedores Potências Preparar os Requisitos do Contrato Avaliar Propostas e Selecionar o Fornecedor
Monitoração do Fornecedor	Proposta é Lançada	Assinatura do Contrato	Gerenciar o Desempenho do Fornecedor
Aceitação e conclusão	Contrato é Assinado	Recebimento do software	Aceitar o Software
Aceitação e conclusão	Software é recebido	Aceitação do produto	Usar o Software

Tabela 9 – Atividades do Ciclo de Vida x SA-CMM [3] KPA Nível 2

Atividades do Ciclo de Vida	Entrada	Saída	SA-CMM KPA Nível 2
Iniciação	Idéias/ Necessidades	Identificação da Necessidade	Plano de Aquisição de Software
Preparação do Pedido de Proposta	A Necessidade é Identificada	Lançamento da Proposta	Desenvolvimento e Gerenciamento de Requisitos
Preparação e Atualização do Contrato	Proposta é Lançada	Assinatura do Contrato	Solicitação
Monitoração do Fornecedor	Contrato é Assinado	Recebimento do software	Gerenciamento do Projeto Supervisão e acompanhamento do Contrato
Aceitação e Conclusão	Software é recebido	Aceitação do produto	Avaliação Transição para o Suporte

Tabela 10 – Atividades do Ciclo de Vida x Processos Cliente-Fornecedor SPICE

[4]

Atividades do Ciclo de Vida	Entrada	Saída	Processos Cliente-Fornecedor
Iniciação	Idéias/ Necessidades	Identificação da Necessidade	Aquisição de Software - Produto ou Serviço
Preparação do Pedido de Proposta	A Necessidade é Identificada	Lançamento da Proposta	Identificar as Necessidades do Cliente
Preparação e Atualização do Contrato	Proposta é Lançada	Assinatura do Contrato	Estabelecer Contrato
Monitoração do Fornecedor	Contrato é Assinado	Recebimento do software	Executar Auditórias e Revisões Conjuntas Suportar a Operação do Software
Aceitação e Conclusão	Software é recebido	Aceitação do produto	Empacotar, entregar e instalar o software Prover serviços ao cliente Avaliar a satisfação do cliente

6 Conclusão

6.1 Contribuições do Trabalho

Este trabalho não tem a pretensão de esgotar a discussão sobre aquisição de software, mas sim de iniciá-la, de tornar mais consciente os problemas da aquisição e encontrar caminhos para mitigá-los.

Adequadamente gerenciada a aquisição de software oferece um potencial significativo para economia de tempo e dinheiro em software.

Um bom planejamento, adequado às necessidades da organização, no qual estão definidas as estratégias da aquisição, é fundamental para uma boa aquisição de software.

Uma definição de requisitos, envolvendo todos aqueles afetados pelo produto de software, o estabelecimento de gerência de mudança de requisitos e procedimentos para qualificação de fornecedor que identifiquem o fornecedor com maior experiência e qualificação para fornecer o produto de software, são fatores de sucesso num processo para aquisição de software.

O gerenciamento da aquisição visando mitigar possíveis problemas durante o ciclo de vida da aquisição de software, contribuirão para o melhoramento do processo.

Estabelecer métricas para o processo de aquisição de software fornecerá dados quantitativos para a melhoria do processo de aquisição de software.

Validar o software contra os requisitos garante a qualidade do produto de software entregue.

Estabelecer um processo de realimentação do processo de aquisição, com a experiências adquirida em aquisições anteriores, estimulando as práticas de sucesso e corrigindo as práticas que dificultaram o processo de aquisição de software garante a melhoria contínua do processo de aquisição de software.

Finalmente é recomendável o contínuo treinamento das equipes envolvidas na aquisição de software.

6.2 Trabalhos Futuros

Para complementar esta monografia, mais trabalho pode ser feito nas áreas:

- ✓ Diretrizes para o estabelecimento de indicadores (métricas) para aquisição de software.
- ✓ Diretrizes para identificar e mitigar riscos associados a aquisição de software.
- ✓ Diretrizes para um programa de incentivo de aquisição de software, baseado na qualidade, custo e prazo.

7 Anexo A – IEEE std 830-1993 Guia para Especificação de Requisitos de Software. [2]

A IEEE Std 830-1993 [2] é uma norma que trata somente da especificação de requisitos de software ERS.

Uma boa ERS deve prover diversos benefícios como:

Estabelecer a base para contrato entre o cliente e fornecer, sobre o objetivo do produto de software.

Reduzir o esforço de desenvolvimento.

Prover um base para estimar custos e prazos.

Prover um *baseline* para verificação e validação.

Facilitar a transferência do produto de software para novos usuários ou computadores.

Servir como base para melhoramento.

Segundo a IEEE Std 830-1993 um boa ERS deve ter as seguintes características:

- a) correta
- b) não ambígua
- c) completa
- d) consistente
- e) classificada por importância e ou estabilidade
- f) verificável
- g) modificável
- h) rastreável

Uma ERS é correta somente se cada requisito é único para o software, é não ambígua somente se cada requisito tem uma única interpretação, é completa somente se todos os requisitos são reconhecidos e tratados, se todas as respostas do software válida ou

inválidas são definidas, e todas as legendas, referências, figuras, unidades de medidas na ERS estão definidas, é consistente somente se a ERS for consistente consigo mesma, é classificada por importância e ou estabilidade somente se, cada requisito tem um identificador para indicar a importância ou estabilidade, é verificável somente se, o estado de cada requisito pode ser efetivamente verificado no software, é modificável somente se a estrutura e estilo da ERS é de tal maneira que qualquer mudança nos requisitos pode ser feita facilmente, completamente e consistentemente, preservando a estrutura e estilo, é rastreável se a origem de cada um de seus requisitos é clara e se facilita a referência de cada requisito. A IEEE 830-1993 [2] entende que a ERS deve ser preparada em conjunto cliente-fornecedor por que os clientes usualmente não entendem o desenho do software suficientemente bem para escrever a ERS e os fornecedores não entendem a necessidade do cliente no seu campo de atuação para especificar requisitos para um sistema satisfatório.

8 Anexo B – Processos que Tratam Requisitos - SPICE [4]

Os processos abaixo estão relacionados com desenvolvimento e gerenciamento de requisitos.

PRO.4 Gerenciar Requisitos

O propósito do processo gerenciar requisitos é estabelecer uma *baseline* para os requisitos de software a qual serve de base para o começo do projeto de software, produtos e atividades; e gerenciar mudanças da *baseline*.

PRO.4.1 Concordar com os requisitos

Obter anuência das equipes de requisitos do cliente, obter as assinaturas de representantes de todas as equipes e outras partes contratualmente vinculadas .

PRO.4.2 Estabelecer *baseline* dos requisitos do cliente

Documentar os requisitos do cliente e estabelecer como *baseline* para o projeto.

PRO.4.3 Gerenciar as mudanças de requisitos do cliente

Gerenciar todas as mudanças feitas nos requisitos do cliente para assegurar que aqueles que são afetadas pelas mudanças sejam capazes de avaliar os impactos e riscos, e iniciar ações de controle de alterações e mitigação.

PRO.4.4 Requisitos de uso do cliente

Usar os requisitos do cliente como base para, planos de projetos de software, especificação de requisitos e produtos e atividades.

PRO.4.5 Manter a Rastreabilidade

Estabelecer e manter rastreabilidade dos requisitos para o projeto durante o ciclo de vida.

ENG.2 Desenvolver requisitos do software

O propósito do processo desenvolver os requisitos do software é estabelecer, analisar e refinar os requisitos de software.

ENG.2.1 Determinar requisitos de software

Determinar os requisitos e documentos do software na especificação de requisitos do software.

Nota: A especificação de requisitos do software descreve coisas como:

- ✓ funções a serem executadas e suas características de desempenho;
- ✓ interfaces do software (para hardware, sistema operacional, e usuário) e suas características;
- ✓ características de confiabilidade;
- ✓ requisitos de instalação e manutenção;
- ✓ requisitos de proteção;
- ✓ requisitos de segurança.

Além do mais, há valor em especificar requisitos, particularmente requisitos de qualidade, em termos quantitativos, então uma avaliação objetiva de sua satisfação pode ser feita mais tarde.

ENG 2.2 Analisar requisitos de software

Analisar os requisitos para correção.

Nota: Aspectos de correção para analisar são:

- ✓ completeza;
- ✓ clareza;
- ✓ testabilidade;
- ✓ verificabilidade;
- ✓ capacidade de ser executado;
- ✓ validade;
- ✓ consistência;
- ✓ adequação de conteúdo.

Dependendo do modelo de ciclo de vida de software escolhido, pode ser desejável ter somente um conjunto de requisitos selecionados “corretos” (implementados), deixando outros para serem tratados em subseqüentes inteirações do seu processo.

ENG 2.3 Determinar o impacto no ambiente operacional

Determinar o impacto dos requisitos de software no ambiente operacional.

Note: O ambiente operacional inclui tarefas executadas por outros sistemas.

ENG 2.4 Avaliar os requisitos com o cliente

Comunicar os requisitos de software para o cliente, e revisar se necessário, baseado no que é aprendido na comunicação.

Note: Prototipação ou simulação podem ser métodos apropriados para avaliar requisitos com o cliente.

ENG 2.5 Atualizar os requisitos para a próxima interação

Depois de completar a interação do desenho de requisitos, codificar, e testar, usar as respostas obtidas para modificar os requisitos na próxima interação.

9 Anexo C - GLOSSÁRIO

adquirente	A pessoa ou organização que adquire ou procura um sistema ou produto de software (que pode ser uma parte de um sistema) de um fornecedor.
aquisição	O processo de obtenção de um sistema ou produto de software.
baseline	Versão formalmente aprovada de um item de configuração, independente de mídia, formalmente definida e fixada em um determinado momento durante o ciclo de vida do item de configuração. [8]
cliente	Pode ser o adquirente ou o usuário do produto de software.
comprador	A pessoa ou organização que compra o produto de software.
domínio	Esfera de ação, ou organização
fornecedor	Pessoa, ou organização, que produz o produto de software para o cliente.
milestone	Data que serve de marco. Como datas definidas em cronogramas para entrega de determinado produto ou cumprimento de alguma etapa.
produto de software	Conjunto de programas de computador, procedimentos e possível documentação e dados associados.[8]
requisito	Exigência imprescindível para a consecução do produto de software.
serviço de software	Execução de atividades, trabalho ou obrigações relacionadas ao produto de software, tais como desenvolvimento, manutenção e operação.[8]
sistema	Conjunto integrado que consiste em um ou mais processos, hardware, software, recursos e pessoas, capaz de satisfazer uma necessidade ou objetivo definido.[8]
solicitação	Pedido ou condição desejável para a consecução do produto de software.

usuário	A pessoa, ou pessoas, que operam ou interagem diretamente com o produto de software. Frequentemente o(s) usuário(s) e o cliente são a mesma pessoa(s).
validação	Confirmação, por exame e fornecimento de evidência objetiva, de que os requisitos específicos, para um determinado uso pretendido, são atendidos.[8]
verificação	Confirmação, por exame e fornecimento de evidência objetiva, do atendimento aos requisitos especificados.[8]
versão	Instância identificada de um item. [8]

10 Referências Bibliográficas

- [1] IEEE Std 1062-1993 Recommended Practice for Software Acquisition
- [2] IEEE Std 830-1993 Guide to Software to Requirements Specifications
- [3] Carnegie Mellon Software Engineering Institute, Software Acquisition Capability Maturity Model (SA-CMM) Version 1.03, Pittsburgh, PA, march 2002
- [4] ISO/IEC JTC1, SPICE Software Process Assessment Version 1.00, 1995. Disponível em <<http://www-sqi.cit.gu.edu.au/spice/>>. Acesso em: maio 2002.
- [5] International Standard ISO/IEC 12207 Software Life Cycle Process, Raghu Singh, Federal Aviation Administration, Washington, DC, USA
- [6] Roger S. Pressman, "Software Engineering Practitioner's Approach", ISBN 0-07-365578-3, 2001
- [7] Engineering and Technology Group, Software Acquisition and Software Engineering Best Practices, Space and Missile Systems Center Air Force Materiel Command, 15 November 1999
- [8] ABNT, NBR ISO/IEC 12207 Tecnologia de informação – Processos de ciclo de vida de software, out 1998

11 Bibliografia Complementar

- Dan Ekström, Software Acquisition – a guide to areas of interest for the one-shot acquirer, Lund University, 2001
- FAA, Raghu Singh, Introduction to International Standard ISO/IEC 12207 Software Life Cycle Processes, April 1999.