



**ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas**

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (021) 210-3122
Fax: (021) 220-1762/220-6436
Endereço Telegráfico:
NORMATÉCNICA

Copyright © 1998,
ABNT-Associação Brasileira
de Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

OUT 1998

NBR ISO/IEC 12207

Tecnologia de informação - Processos de ciclo de vida de software

Origem: Projeto 21:101.03.002:1997
CB-21 - Comitê Brasileiro de Processamento de Dados
CE-21:101.03 - Processos de Ciclo de Vida de Software
NBR ISO/IEC 12207 - Information technology - Software life cycle process
 Descriptors: Data processing. Data processing equipment. Computers.
 Computer software. Life cycle
 Esta Norma é equivalente à ISO/IEC 12207:1995
 Válida a partir de 30.11.1998

Palavras-chave: Processamento de dados. Equipamento de
processamento de dados. Computadores.
**Software. Ciclo de vida. Informação
tecnológica**

35 páginas

Sumário

Prefácio

Introdução

- 1 Objetivo e campo de aplicação
- 2 Referências normativas
- 3 Definições
- 4 Aplicação desta Norma
- 5 Processos fundamentais de ciclo de vida
 - 5.1 Processo de aquisição
 - 5.2 Processo de fornecimento
 - 5.3 Processo de desenvolvimento
 - 5.4 Processo de operação
 - 5.5 Processo de manutenção
 - 6 Processos de apoio de ciclo de vida
 - 6.1 Processo de documentação
 - 6.2 Processo de gerência de configuração
 - 6.3 Processo de garantia da qualidade
 - 6.4 Processo de verificação
 - 6.5 Processo de validação
 - 6.6 Processo de revisão conjunta
 - 6.7 Processo de auditoria
 - 6.8 Processo de resolução de problema
 - 7 Processos organizacionais de ciclo de vida
 - 7.1 Processo de gerência
 - 7.2 Processo de infra-estrutura
 - 7.3 Processo de melhoria
 - 7.4 Processo de treinamento

ANEXOS

- A Processo de adaptação
- B Orientação para a adaptação
- C Orientações sobre processos e organizações
- D Bibliografia

Prefácio

A ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Projetos de Norma Brasileira, elaborados no âmbito dos CB e ONS, circulam para Votação Nacional entre os associados da ABNT e demais interessados.

A NBR ISO/IEC 12207 foi preparada pela CE-21:101.03 - Processos de Ciclo de Vida de Software, do CB-21 - Comitê Brasileiro de Processamento de Dados.

Esta Norma contém o anexo A, que é normativo, e os anexos B e C, que são apenas informativos.

Introdução

Software é uma parte fundamental da tecnologia de informação e de sistemas convencionais, tais como sistemas de transporte, militares, da área médica e financeiros. Tem havido uma proliferação de normas, procedimentos, métodos, ferramentas e ambientes de desenvolvimento e de gerência de software. Esta proliferação tem criado

dificuldades na gerência e engenharia de software, principalmente na integração de produtos e serviços. A disciplina de software necessita migrar desta proliferação para uma estrutura comum que possa ser usada por profissionais de software para "falar a mesma língua" na criação e gerência de software. Esta Norma provê tal estrutura comum.

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.

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.

1 Objetivo e campo de aplicação

1.1 Objetivo

Esta Norma estabelece uma estrutura comum para os processos de ciclo de vida de software, com terminologia bem definida, que pode ser referenciada pela indústria de software. A estrutura contém processos, atividades e tarefas que servem para ser aplicadas durante a aquisição de um sistema que contém software, de um produto de software independente ou de um serviço de software, e durante o fornecimento, desenvolvimento, operação e manutenção de produtos de software. O termo software inclui a parte de software de firmware.

Esta Norma também provê um processo que pode ser utilizado para definir, controlar e melhorar os processos de ciclo de vida de software.

1.2 Campo de aplicação

Esta Norma aplica-se à aquisição de sistemas, produtos e serviços de software, para o fornecimento, o desenvolvimento, a operação e a manutenção de produtos de software, e para a parte de software de firmware, quer sejam executados interna ou externamente a uma organização. Alguns aspectos necessários de definição de sistemas, para prover o contexto a produtos e serviços de software, estão incluídos.

NOTA - Os processos utilizados durante o ciclo de vida de software necessitam ser compatíveis com os processos utilizados durante o ciclo de vida de sistema.

Esta Norma é destinada para ser utilizada em uma relação entre duas partes e pode ser igualmente aplicada quando as duas partes forem da mesma organização. A relação pode ser desde um acordo informal até um contrato legal. Esta Norma pode ser utilizada por uma única parte por meio de tarefas impostas a ela mesma.

Esta Norma não foi concebida para produtos de software de prateleira, a menos que eles estejam incorporados dentro de um produto encomendado.

Esta Norma foi escrita para adquirentes de sistemas e produtos e serviços de software, e para fornecedores, desenvolvedores, operadores, mantenedores, gerentes, gerentes de garantia da qualidade e usuários dos produtos de software.

1.3 Adaptação desta Norma

Esta Norma contém um conjunto de processos, atividades e tarefas projetado para ser adaptado de acordo com cada projeto de software. O processo de adaptação consiste na supressão de processos, atividades e tarefas não aplicáveis.

NOTA - Processos, atividades e tarefas, específicos ou especiais, podem ser adicionados ao contrato.

1.4 Conformidade

A conformidade a esta Norma é definida como a execução de todos os processos, atividades e tarefas, selecionados desta Norma no processo de adaptação (anexo A), para o projeto de software. A execução de um processo ou uma atividade é concluída quando todas as suas tarefas requeridas são executadas de acordo com os critérios preestabelecidos e com os requisitos especificados no contrato, quando aplicável.

Qualquer organização (por exemplo, estatal ou privada) que exija o cumprimento desta Norma como uma condição de negócio, é responsável por especificar e disponibilizar o conjunto mínimo de processos, atividades e tarefas requeridos, que constitui a conformidade dos fornecedores a esta Norma.

1.5 Limitações

Esta Norma descreve a arquitetura dos processos de ciclo de vida de software, mas não especifica os detalhes de como implementar ou executar as atividades e tarefas incluídas nos processos.

Esta Norma não pretende prescrever o nome, formato ou conteúdo explícito da documentação a ser produzida. Esta Norma pode requerer o desenvolvimento de documentos de mesma categoria ou tipo; por exemplo, diferentes planos. Esta Norma, contudo, não sugere que tais documentos sejam desenvolvidos ou emitidos separadamente ou combinados de alguma forma. Estas decisões são deixadas para o usuário desta Norma.

Esta Norma não prescreve um modelo específico de ciclo de vida ou método de desenvolvimento de software. As partes envolvidas com esta Norma são responsáveis pela seleção de um modelo de ciclo de vida para o projeto de software e pelo mapeamento dos processos, atividades e tarefas desta Norma dentro deste modelo. As partes envolvidas são também responsáveis pela seleção e aplicação dos métodos de desenvolvimento de software e pela execução das atividades e tarefas adequadas ao projeto de software.

Esta Norma não pretende entrar em conflito com quaisquer políticas, normas ou procedimentos já existentes na organização. Entretanto, qualquer conflito necessita ser resolvido e quaisquer condições e situações de sobreposição precisam ser citadas por escrito como exceções para a aplicação desta Norma.

Ao longo desta Norma, "deve" é utilizado para expressar uma obrigação entre duas ou mais partes; "deverá" para expressar uma declaração de objetivo ou intenção de uma das partes; "deveria" para expressar uma recomendação entre várias possibilidades; e "pode" para indicar uma ação permitida dentro dos limites desta Norma.

Nesta Norma, as listas definidas para as tarefas não pretendem ser exaustivas, porém usadas como exemplos.

2 Referências normativas

As normas relacionadas a seguir contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para esta Norma. As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nesta que verifiquem a conveniência de se usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir. A ABNT possui a informação das normas em vigor em um dado momento.

ISO/AFNOR:1989 - Dictionary of computer science

ISO/IEC 2382-1:1993 - Information technology - Vocabulary - Part 1: Fundamental terms

ISO/IEC 2382-20:1990 - Information technology - Vocabulary - Part 20: System development

NBR ISO 8402:1994 - Gestão da qualidade e garantia da qualidade - Terminologia

NBR ISO 9001:1994 - Sistema da qualidade - Modelo para garantia da qualidade em projeto, desenvolvimento, produção, instalação e serviços associados

ISO/IEC 9126:1991¹⁾ - Information technology - Software product evaluation - Quality characteristics and guidelines for their use.

3 Definições

Para os propósitos desta Norma as definições contidas nas NBR ISO 8402, ISO/IEC 2382-1 e ISO/IEC 2382-20 aplicam-se em conjunto com as seguintes definições:

NOTA - Um produto pode ser entendido como uma parte de um sistema, quando aplicável.

3.1 adquirente: Uma organização que adquire ou obtém um sistema, produto de software ou serviço de software de um fornecedor.

NOTA - O adquirente poderia ser: comprador, cliente, proprietário ou usuário.

3.2 aquisição: Processo de obtenção de um sistema, produto de software ou serviço de software.

3.3 acordo: Definição de termos e condições sob a qual o relacionamento de trabalho entre as partes deverá ser conduzido.

3.4 auditoria: Processo conduzido por uma pessoa autorizada, com o objetivo de prover um julgamento independente de produtos e processos de software, a fim de avaliar a conformidade com seus requisitos.

3.5 linha básica (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.

3.6 item de configuração: Entidade dentro de uma configuração que satisfaz uma função de uso final e que pode ser identificada de forma única em um determinado ponto de referência.

3.7 contrato: Acordo realizado entre duas partes, respaldado pela lei, ou acordo interno similar restrito a uma organização, para o fornecimento de serviços de software ou para o fornecimento, desenvolvimento, produção, operação ou manutenção de um produto de software.

3.8 desenvolvedor: Organização que executa atividades de desenvolvimento (incluindo análise de requisitos, projeto, testes até aceitação) durante o processo de ciclo de vida de software.

3.9 avaliação: Determinação sistemática do grau de atendimento de uma entidade em relação aos critérios para ela estabelecidos.

3.10 firmware: Combinação de um dispositivo de hardware e instruções ou dados de computador que residem como um software somente para leitura no dispositivo de hardware. Este software não pode ser diretamente modificado por um programa.

3.11 modelo de ciclo de vida: Estrutura contendo processos, atividades e tarefas envolvidas no desenvolvimento, operação e manutenção de um produto de software, abrangendo a vida do sistema desde a definição de seus requisitos até o término de seu uso.

3.12 mantenedor: Organização que executa atividades de manutenção.

3.13 monitoração: Exame da situação das atividades de um fornecedor e dos seus resultados, efetuado pelo adquirente ou uma terceira parte.

3.14 item que não será entregue: Hardware ou produto de software cuja entrega não é exigida em contrato, mas pode ser utilizado no desenvolvimento do produto de software.

3.15 produto de prateleira: Produto já desenvolvido e disponível para utilização na forma em que se encontra ou com modificação.

3.16 operador: Organização que opera o sistema.

3.17 processo: Conjunto de atividades inter-relacionadas, que transforma entradas em saídas.

NOTA - O termo "atividades" engloba a utilização de recursos. [Ver NBR ISO 8402:1994, 1.2]

¹⁾ Para efeito de norma brasileira utilizar a NBR 13596:1996.

3.18 qualificação: Processo de demonstrar se uma entidade é capaz de atender os requisitos especificados. [Ver NBR ISO 8402:1994, 2.13]

3.19 requisito de qualificação: Conjunto de critérios ou de condições que, quando atendido, qualifica um produto de software quanto à conformidade às suas especificações e quanto à sua utilização no seu ambiente-alvo.

3.20 teste de qualificação: Teste conduzido pelo desenvolvedor e testemunhado pelo adquirente (quando apropriado), para demonstrar que o produto de software atende as suas especificações e está pronto para utilização no seu ambiente-alvo.

3.21 garantia da qualidade: Conjunto de atividades planejadas e sistemáticas, implementadas no sistema da qualidade e demonstradas como necessárias, para prover confiança adequada de que uma entidade atenderá os requisitos para a qualidade.

NOTAS

1 A garantia da qualidade visa, simultaneamente, aos objetivos internos e externos:

- a) Garantia da qualidade interna: dentro de uma organização, a garantia da qualidade provê confiança à administração;
- b) Garantia da qualidade externa: em situações contratuais ou outras, a garantia da qualidade provê confiança aos clientes ou a outros.

2 Algumas ações do controle da qualidade e da garantia da qualidade são inter-relacionadas.

3 Se os requisitos para a qualidade não refletirem inteiramente as necessidades do usuário, a garantia da qualidade pode não prover a confiança adequada.

[NBR ISO 8402:1994, 3.5]

3.22 liberação (release): Versão particular de um item de configuração que é colocada à disposição para um propósito específico (por exemplo, liberação para teste).

3.23 pedido de proposta: Documento utilizado pelo adquirente como meio para divulgar aos potenciais fornecedores sua intenção de adquirir um sistema, produto de software ou serviço de software especificado.

3.24 descontinuação: Cancelamento do suporte ativo pela organização de operação e manutenção, substituição total ou parcial por um novo sistema, ou instalação de um sistema atualizado.

3.25 segurança: Proteção de informações e dados de modo que pessoas ou sistemas não autorizados não possam lê-los ou modificá-los e que pessoas ou sistemas autorizados não tenham acesso negado a eles.

3.26 produto de software: Conjunto de programas de computador, procedimentos e possível documentação e dados associados.

3.27 serviço de software: Execução de atividades, trabalho ou obrigações relacionados ao produto de software, tais como seu desenvolvimento, manutenção e operação.

3.28 unidade de software: Parte de código compilável separadamente.

3.29 descrição de tarefas: Documento utilizado pelo adquirente como um meio para descrever e especificar as tarefas a serem executadas conforme o contrato.

3.30 fornecedor: Organização que firma um contrato com o adquirente para fornecimento de um sistema, produto de software ou serviço de software conforme os termos do contrato.

NOTAS

1 O termo "fornecedor" é sinônimo de contratado, produtor, vendedor ou distribuidor.

2 O adquirente pode designar uma parte de sua organização como fornecedor.

3.31 sistema: Conjunto integrado que consiste em um ou mais processos, hardware, software, recursos e pessoas, capaz de satisfazer uma necessidade ou objetivo definido.

3.32 cobertura de teste: Extensão em que os casos de teste dos requisitos de um sistema ou produto de software são testados.

3.33 testabilidade: Extensão em que um teste objetivo e factível pode ser projetado para determinar se um requisito é atendido.

3.34 usuário: Indivíduo ou organização que utiliza um sistema em operação para executar uma função específica.

NOTA - O usuário pode executar outros papéis, tais como adquirente, desenvolvedor ou mantenedor.

3.35 validação: Confirmação, por exame e fornecimento de evidência objetiva, de que os requisitos específicos, para um determinado uso pretendido, são atendidos.

NOTAS

1 Nas atividades de projeto e desenvolvimento, a validação se refere ao processo de examinar um produto para determinar sua conformidade com as necessidades do usuário.

2 A validação é feita normalmente no produto final sob condições de operação definidas, podendo, contudo, tornar-se necessária em fases anteriores.

3 O termo "validado" é usado para designar o estado após a validação.

4 "Validações múltiplas" podem ser realizadas se existirem diferentes usos pretendidos.

[NBR ISO 8402:1994, 2.18]

3.36 verificação: Confirmação, por exame e fornecimento de evidência objetiva, do atendimento aos requisitos especificados.

NOTAS

1 Nas atividades de projeto e desenvolvimento, a verificação refere-se ao processo de examinar o resultado de dada atividade para determinar sua conformidade com os requisitos estabelecidos para a mesma atividade.

2 O termo "verificado" é usado para designar o estado após a verificação.

[NBR ISO 8402:1994, 2.17]

3.37 versão: Instância identificada de um item.

NOTA - Modificações em uma versão de produto de software, resultando em uma nova versão, requerem uma ação de gerência de configuração.

4 Aplicação desta Norma

Esta seção apresenta os processos de ciclo de vida de software que podem ser empregados para adquirir, fornecer, desenvolver, operar e manter produtos de software. O objetivo é prover um guia para os usuários desta Norma para que eles possam orientar-se na mesma e aplicá-la criteriosamente.

4.1 Organização desta Norma

4.1.1 Processos de ciclo de vida

Esta Norma agrupa as atividades que podem ser executadas durante o ciclo de vida de software em cinco processos fundamentais, oito processos de apoio e quatro processos organizacionais. Cada processo de ciclo de vida é dividido em um conjunto de atividades; cada atividade é então dividida em um conjunto de tarefas. Uma seção numerada por a.b denota um processo, a.b.c uma atividade e a.b.c.d uma tarefa. Estes processos de ciclo de vida são introduzidos a seguir e ilustrados na figura 1.

4.1.1.1 Processos fundamentais de ciclo de vida

Os processos fundamentais de ciclo de vida (seção 5) constituem um conjunto de cinco processos que atendem as partes fundamentais (pessoa ou organização) durante o ciclo de vida de software. Uma parte fundamental é aquela que inicia ou executa o desenvolvimento, operação ou manutenção dos produtos de software. Estas partes fundamentais são o adquirente, o fornecedor, o desenvolvedor, o operador e o mantenedor do software. Os processos fundamentais são:

1) Processo de aquisição (subseção 5.1). Define as atividades do adquirente, organização que adquire um sistema, produto de software ou serviço de software.

2) Processo de fornecimento (subseção 5.2). Define as atividades do fornecedor, organização que provê o sistema, produto de software ou serviço de software ao adquirente.

3) Processo de desenvolvimento (subseção 5.3). Define as atividades do desenvolvedor, organização que define e desenvolve o produto de software.

4) Processo de operação (subseção 5.4). Define as atividades do operador, organização que provê serviço de operação de um sistema computacional, no seu ambiente de funcionamento, para seus usuários.

5) Processo de manutenção (subseção 5.5). Define as atividades do mantenedor, organização que provê o serviço de manutenção do produto de software, isto é, gerenciando as modificações no produto de software para mantê-lo atualizado e em perfeita operação. Este processo inclui a migração e a descontinuação do produto de software.

4.1.1.2 Processos de apoio de ciclo de vida

Os processos de apoio de ciclo de vida (seção 6) constituem um conjunto de oito processos. Um processo de apoio auxilia um outro processo como uma parte integrante, com um propósito distinto, e contribui para o sucesso e qualidade do projeto de software. Um processo de apoio é empregado e executado, quando necessário, por outro processo. Os processos de apoio são:

1) Processo de documentação (subseção 6.1). Define as atividades para registro da informação produzida por um processo de ciclo de vida.

2) Processo de gerência de configuração (subseção 6.2). Define as atividades de gerência de configuração.

3) Processo de garantia da qualidade (subseção 6.3). Define as atividades para garantir objetivamente que os produtos e processos de software estão em conformidade com seus requisitos especificados e aderem aos seus planos estabelecidos. Revisões conjuntas, auditorias, verificação e validação podem ser utilizadas como técnicas para garantia da qualidade.

4) Processo de verificação (subseção 6.4). Define as atividades (para o adquirente, o fornecedor, ou uma parte independente) para verificação dos produtos de software, em profundidade variável, dependendo do projeto de software.

5) Processo de validação (subseção 6.5). Define as atividades (para o adquirente, o fornecedor ou uma parte independente) para validação dos produtos de software do projeto de software.

6) Processo de revisão conjunta (subseção 6.6). Define as atividades para avaliação da situação e produtos de uma atividade. Este processo pode ser empregado por qualquer uma das duas partes, onde uma delas (parte revisora) revisa a outra parte (parte revisada) em um fórum conjunto.

7) Processo de auditoria (subseção 6.7). Define as atividades para determinar a conformidade com requisitos, planos e contrato. Este processo pode ser empregado por qualquer uma das duas partes, onde uma delas (parte auditora) audita os produtos de software ou atividades da outra parte (parte auditada).

8) Processo de resolução de problema (subseção 6.8). Define um processo para análise e remoção dos problemas (incluindo não-conformidades), independente da sua natureza ou origem, que forem descobertos durante a execução dos processos de desenvolvimento, de operação, de manutenção ou de outros processos.

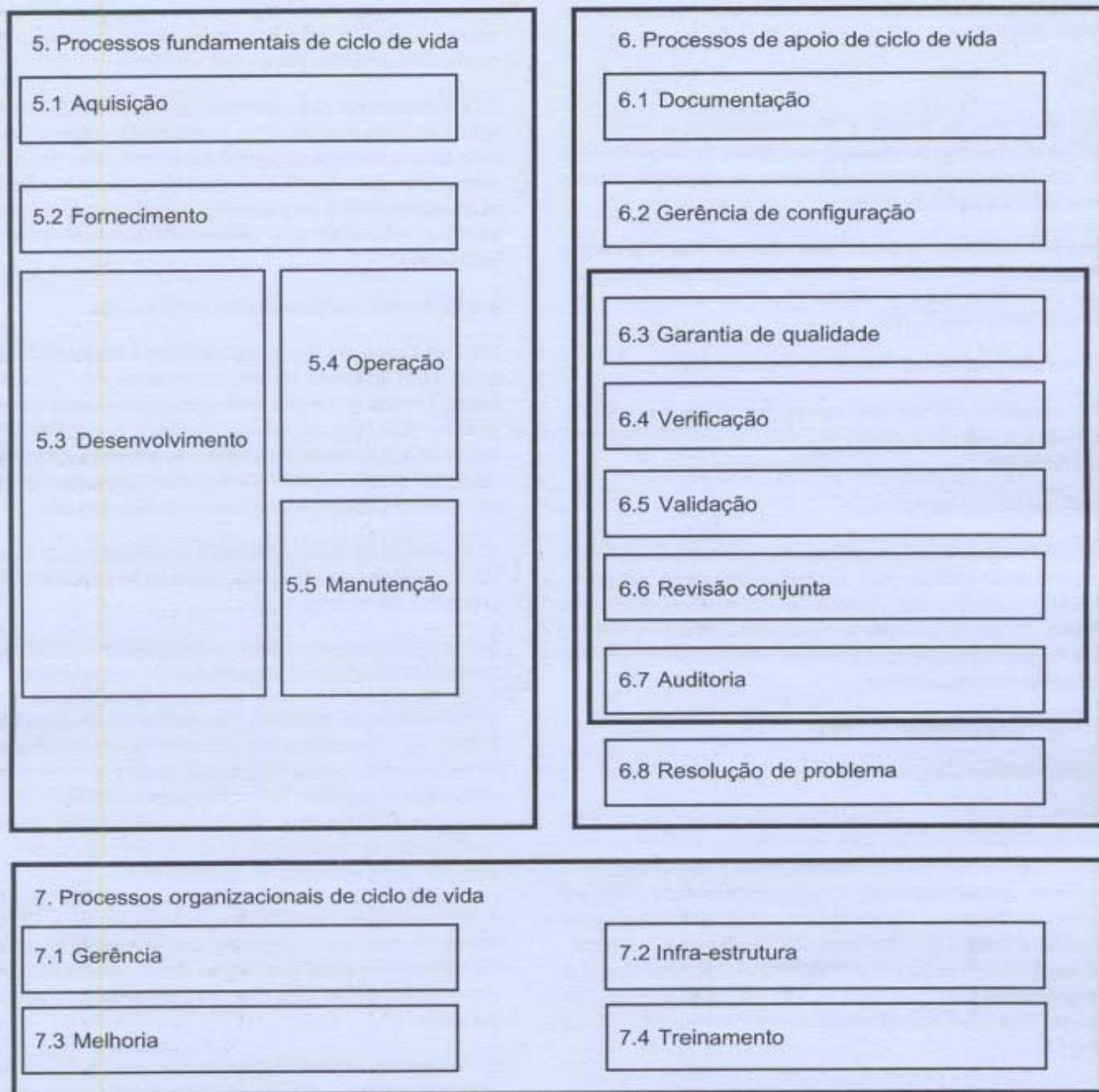


Figura 1 - Estrutura desta Norma

4.1.1.3 Processos organizacionais de ciclo de vida

Os processos organizacionais de ciclo de vida (seção 7) constituem um conjunto de quatro processos. Eles são empregados por uma organização para estabelecer e implementar uma estrutura subjacente, constituída de processos de ciclo de vida e pessoal associados, e melhorar continuamente a estrutura e os processos. Eles são tipicamente empregados fora do domínio de projetos e contratos específicos; entretanto, ensinamentos destes projetos e contratos contribuem para a melhoria da organização. Os processos organizacionais são:

- 1) Processo de gerência (subseção 7.1). Define as atividades básicas da gerência, incluindo gerência de projeto, durante um processo de ciclo de vida.
- 2) Processo de infra-estrutura (subseção 7.2). Define as atividades básicas para o estabelecimento da estrutura de apoio de um processo de ciclo de vida.

3) Processo de melhoria (subseção 7.3). Define as atividades básicas que uma organização (isto é, adquirente, fornecedor, desenvolvedor, operador, mantenedor, ou o gerente de outro processo) executa para estabelecer, medir, controlar e melhorar seu processo de ciclo de vida.

4) Processo de treinamento (subseção 7.4). Define as atividades para prover pessoal adequadamente treinado.

4.1.2 Processo de adaptação

O anexo A define as atividades básicas necessárias para executar as adaptações desta Norma. O anexo B contém orientação para a adaptação dos requisitos desta Norma; ele relaciona os fatores-chave sobre os quais as decisões de adaptação podem ser feitas.

4.1.3 Relacionamento entre os processos e as organizações

Esta Norma contém vários processos que são aplicados ao longo de ciclo de vida de software por várias organizações, dependendo de suas necessidades e objetivos. Para melhor esclarecimento, o anexo C apresenta os relacionamentos entre os processos de ciclo de vida e as partes envolvidas.

5 Processos fundamentais de ciclo de vida

Este capítulo define os seguintes processos fundamentais de ciclo de vida:

- 1) Processo de aquisição;
- 2) Processo de fornecimento;
- 3) Processo de desenvolvimento;
- 4) Processo de operação;
- 5) Processo de manutenção.

As atividades e as tarefas em um processo fundamental são de responsabilidade da organização que inicia e executa este processo. Esta organização assegura a existência e a funcionalidade do processo.

5.1 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 de 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 (7.1), o qual passa a existir nesse processo; estabelece uma infraestrutura sob o projeto, seguindo o processo de infraestrutura (7.2); adapta o processo para o projeto, seguindo o processo de adaptação (anexo A); e gerencia o processo em nível organizacional, seguindo o processo de melhoria (7.3) e o processo de treinamento (7.4).

Lista de atividades - Este processo consiste nas seguintes atividades:

- 1) Iniciação;
- 2) Preparação de pedido de proposta;
- 3) Preparação e atualização do contrato;
- 4) Monitoração do fornecedor;
- 5) Aceitação e conclusão.

5.1.1 Iniciação - Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

5.1.1.1 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.

5.1.1.2 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.

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

5.1.1.4 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.

5.1.1.5 O processo de desenvolvimento (5.3) deveria ser usado para executar as tarefas de 5.1.1.2 e 5.1.1.4.

5.1.1.6 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:

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

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

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

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

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

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

5.1.2 Preparação de pedido de proposta. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

5.1.2.1 O adquirente deveria documentar os requisitos de aquisição (exemplo: pedido de proposta) cujo conteúdo depende da opção de aquisição selecionada em 5.1.1.6. A documentação de aquisição deveria incluir, quando apropriado:

- a) Requisitos do sistema;
- b) Declaração do escopo;
- c) Instruções para os proponentes;
- d) Lista de produtos de software;
- e) Termos e condições;
- f) Controle dos subcontratos;
- g) Restrições técnicas (exemplo: ambiente-alvo).

5.1.2.2 O adquirente deveria determinar quais processos, atividades e tarefas desta Norma são apropriados para o projeto e deveria adaptá-los, quando necessário. Especialmente, o adquirente deveria especificar os processos de apoio aplicáveis (seção 6) 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.

5.1.2.3 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 (ver 6.6 e 6.7).

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

5.1.3 Preparação e atualização do contrato. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

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

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

5.1.3.3 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.

5.1.3.4 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.

5.1.3.5 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.

NOTA - O adquirente determina se o termo "contrato" ou "acordo" será utilizado na aplicação desta Norma.

5.1.4 Monitoração do fornecedor. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

5.1.4.1 O adquirente deverá monitorar as atividades do fornecedor de acordo com o processo de revisão conjunta (6.6) e com o processo de auditoria (6.7). O adquirente deveria complementar a monitoração com o processo de verificação (6.4) e com o processo de validação (6.5), quando necessário.

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

5.1.5 Aceitação e conclusão. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

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

5.1.5.2 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 5.1.1.9.

5.1.5.3 Após a aceitação, o adquirente deveria assumir a responsabilidade pela gerência de configuração do produto de software entregue (ver 6.2).

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

5.2 Processo de fornecimento

O processo de fornecimento contém as atividades e as tarefas do fornecedor. O processo pode ser iniciado tanto por uma decisão de preparar uma proposta para responder a um pedido de proposta de um adquirente quanto pela assinatura e celebração de um contrato com o adquirente para fornecer o sistema, produto de software ou serviço de software. O processo continua com a determinação dos procedimentos e recursos necessários para gerenciar e garantir o projeto, incluindo o desenvolvimento e a execução dos planos de projeto até a entrega do sistema, produto de software ou serviço de software para o adquirente.

O fornecedor gerencia o processo de fornecimento em nível de projeto, seguindo o processo de gerência (7.1), o qual passa a existir nesse processo; estabelece uma infra-estrutura sob o processo, seguindo o processo de infra-estrutura (7.2); adapta o processo para o projeto, seguindo o processo de adaptação (anexo A); e gerencia o processo em nível organizacional, seguindo o processo de melhoria (7.3) e o processo de treinamento (7.4).

Lista de atividades. Este processo consiste nas seguintes atividades:

- 1) Iniciação;
- 2) Preparação de resposta;
- 3) Contrato;
- 4) Planejamento;
- 5) Execução e controle;
- 6) Revisão e avaliação;
- 7) Entrega e conclusão.

5.2.1 Iniciação. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

5.2.1.1 O fornecedor conduz uma revisão dos requisitos que constam no pedido de proposta, levando em consideração políticas e outros regulamentos da organização.

5.2.1.2 O fornecedor deveria decidir entre propor ou aceitar o contrato.

5.2.2 Preparação de resposta. Esta atividade consiste na seguinte tarefa:

5.2.2.1 O fornecedor deveria definir e preparar uma proposta em resposta ao pedido de proposta, incluindo sua recomendação da adaptação desta Norma.

5.2.3 Contrato. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

5.2.3.1 O fornecedor deve negociar e firmar o contrato com a organização adquirente para fornecer o produto ou serviço de software.

5.2.3.2 O fornecedor pode solicitar modificação no contrato como parte do mecanismo de controle de alteração.

5.2.4 Planejamento. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

5.2.4.1 O fornecedor deve conduzir uma revisão dos requisitos de aquisição, para definir a estrutura para gerenciar e garantir o projeto e para garantir a qualidade do produto ou serviço de software a ser entregue.

5.2.4.2 Se não estiver estipulado no contrato, o fornecedor deve definir ou selecionar um modelo de ciclo de vida de software apropriado para o escopo, magnitude e complexidade do projeto. Os processos, atividades e tarefas desta Norma devem ser selecionados e mapeados no modelo de ciclo de vida.

5.2.4.3 O fornecedor deve estabelecer requisitos para os planos, para gerenciar e garantir o projeto e para garantir a qualidade do produto ou serviço de software a ser entregue. Requisitos para os planos deveriam incluir necessidades de recursos e o envolvimento do adquirente.

5.2.4.4 Uma vez estabelecidos os requisitos de planejamento, o fornecedor deve considerar as opções para o desenvolvimento do produto de software ou provisão do serviço de software, a partir de uma análise dos riscos associados a cada uma das opções. As opções incluem:

- a) Desenvolver o produto de software ou prover o serviço de software usando recursos internos;
- b) Desenvolver o produto de software ou prover o serviço de software através de subcontratação;
- c) Obter produtos de software de prateleira a partir de fontes internas ou externas;
- d) Uma combinação de a, b e c anteriores.

5.2.4.5 O fornecedor deve desenvolver e documentar o(s) plano(s) de gerência do projeto de acordo com os requisitos de planejamento e as opções selecionadas em 5.2.4.4. Os itens a serem considerados no plano não se limitam a, mas incluem o seguinte:

- a) Estrutura organizacional do projeto, autoridade e responsabilidade de cada unidade organizacional, incluindo organizações externas;
- b) Ambiente de engenharia (para desenvolvimento, operação ou manutenção, quando aplicável), incluindo ambiente de teste, biblioteca, equipamento, instalações, padrões, procedimentos e ferramentas;

c) Estrutura de divisão de trabalho dos processos e atividades de ciclo de vida, incluindo os produtos de software, serviços de software e itens que não serão entregues, a ser executada de acordo com os orçamentos, pessoal, recursos físicos, tamanho do software e cronogramas associados às tarefas;

d) Gerenciamento das características da qualidade dos produtos ou serviços de software. Planos para qualidade podem ser desenvolvidos em separado;

e) Gerenciamento de proteção, segurança e outros requisitos críticos dos produtos ou serviços de software. Planos para proteção e segurança podem ser desenvolvidos em separado;

f) Gerenciamento do subcontratado, incluindo a sua seleção e o seu envolvimento com o adquirente, se houver;

g) Garantia da qualidade (ver 6.3);

h) Verificação (ver 6.4) e validação (ver 6.5) incluindo a abordagem para a interação com o agente de verificação e validação, se especificado;

i) Envolvimento do adquirente, isto é, através de revisões conjuntas (ver 6.6), auditorias (ver 6.7), reuniões informais, relatórios, modificação e alteração; implementação, aprovação, aceitação e acesso às instalações;

j) Envolvimento do usuário, através de exercícios de consolidação de requisitos, demonstrações de protótipos e avaliações;

k) Gerenciamento de risco: gerenciamento das áreas do projeto que envolvem potenciais riscos técnicos, de custo e de cronograma;

l) Política de segurança: as regras para gestão e acesso às informações em cada nível organizacional do projeto;

m) Aprovação requerida através de regulamentos, certificações, direitos de propriedade, de uso, de autoria, de garantia e de licença;

n) Meios para elaborar cronogramas, realizar acompanhamento e elaborar relatórios;

o) Treinamento de pessoal (ver 7.4).

5.2.5 Execução e controle. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

5.2.5.1 O fornecedor deve implementar e executar o(s) plano(s) de gerenciamento do projeto desenvolvido(s) em 5.2.4.

5.2.5.2 O fornecedor deve:

a) Desenvolver o produto de software de acordo com o processo de desenvolvimento (5.3);

b) Operar o produto de software de acordo com o processo de operação (5.4);

c) Manter o produto de software de acordo com o processo de manutenção (5.5).

5.2.5.3 O fornecedor deve monitorar e controlar o progresso e a qualidade dos produtos ou serviços de software do projeto através do ciclo de vida contratado. Esta deve ser uma tarefa contínua e iterativa que deve servir para:

a) Monitoração do progresso do desempenho técnico, de custos e de cronogramas, e o relato da situação do projeto;

b) Identificação, registro, análise e resolução de problema.

5.2.5.4 O fornecedor deve gerenciar e controlar os subcontratados de acordo com o processo de aquisição (5.1). O fornecedor deve verificar todos os requisitos contratuais necessários, para assegurar que o produto ou serviço de software entregue ao adquirente foi desenvolvido ou executado de acordo com os requisitos do contrato original.

5.2.5.5 O fornecedor deve interagir com os agentes independentes de verificação, validação ou testes, conforme especificado no contrato e nos planos do projeto.

5.2.5.6 O fornecedor deve interagir com outras partes, conforme especificado no contrato e nos planos do projeto.

5.2.6 Revisão e avaliação. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

5.2.6.1 O fornecedor deveria coordenar as atividades de revisão do contrato, interações e comunicação com a organização do adquirente.

5.2.6.2 O fornecedor deve conduzir ou dar suporte às reuniões informais, revisão de aceitação, teste de aceitação, revisões conjuntas e auditorias com o adquirente conforme especificado no contrato e planos do projeto. As revisões conjuntas devem ser conduzidas de acordo com 6.6 e as auditorias de acordo com 6.7.

5.2.6.3 O fornecedor deve executar a verificação e a validação, de acordo com 6.4 e 6.5, respectivamente, para demonstrar que os produtos ou serviços de software e os processos satisfazem completamente os seus respectivos requisitos.

5.2.6.4 O fornecedor deve disponibilizar ao adquirente os relatórios de avaliação, revisões, auditorias, testes e resolução de problemas, conforme especificado no contrato.

5.2.6.5 O fornecedor deve prover ao adquirente acesso aos recursos do fornecedor e dos subcontratados, para a revisão dos produtos ou serviços de software, conforme especificado no contrato e planos do projeto.

5.2.6.6 O fornecedor deve executar atividades de garantia da qualidade, de acordo com 6.3.

5.2.7 Entrega e conclusão. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

5.2.7.1 O fornecedor deve entregar o produto ou serviço de software, conforme especificado no contrato.

5.2.7.2 O fornecedor deve prover assistência ao adquirente no suporte do produto ou serviço de software entregue, conforme especificado no contrato.

5.3 Processo de desenvolvimento

O processo de desenvolvimento contém as atividades e tarefas do desenvolvedor. O processo contém as atividades para análise de requisitos, projeto, codificação, integração, testes, instalação e aceitação relacionada aos produtos de software. Pode conter atividades relacionadas ao sistema, se estipulado no contrato. O desenvolvedor executa ou apóia as atividades neste processo, de acordo com o contrato.

O desenvolvedor gerencia o processo de desenvolvimento em nível de projeto, seguindo o processo de gerência (7.1), o qual passa a existir nesse processo; estabelece uma infra-estrutura sob o processo, seguindo o processo de infra-estrutura (7.2); adapta o processo para o projeto, seguindo o processo de adaptação (anexo A); e gerencia o processo em nível organizacional, seguindo o processo de melhoria (7.3) e o processo de treinamento (7.4). Quando o desenvolvedor é o fornecedor do produto de software desenvolvido, o desenvolvedor executa o processo de fornecimento (5.2).

Lista de atividades. Este processo consiste nas seguintes atividades:

- 1) Implementação do processo;
- 2) Análise dos requisitos do sistema;
- 3) Projeto da arquitetura do sistema;
- 4) Análise dos requisitos do software;
- 5) Projeto da arquitetura do software;
- 6) Projeto detalhado do software;
- 7) Codificação e testes do software;
- 8) Integração do software;
- 9) Teste de qualificação do software;
- 10) Integração do sistema;
- 11) Teste de qualificação do sistema;
- 12) Instalação do software;
- 13) Apoio à aceitação do software.

5.3.1 Implementação do processo. Esta atividade consiste na seguinte tarefa:

5.3.1.1 Se não estipulado no contrato, o desenvolvedor deve definir ou selecionar um modelo de ciclo de vida de software apropriado ao escopo, magnitude e complexidade do projeto. As atividades e tarefas do processo de desenvolvimento devem ser selecionadas e mapeadas no modelo de ciclo de vida.

NOTA - Estas atividades e tarefas podem se sobrepor ou interagir e podem ser executadas iterativa ou recursivamente.

5.3.1.2 O desenvolvedor deve:

- a) Documentar os resultados, de acordo com o processo de documentação (6.1);
- b) Colocar os resultados sob o processo de gerência de configuração (6.2) e executar controle de alterações, de acordo com ele;
- c) Documentar e resolver problemas e não-conformidades encontrados nos produtos de software e tarefas, de acordo com o processo de resolução de problema (6.8);
- d) Executar os processos de apoio (seção 6), conforme especificado no contrato.

5.3.1.3 O desenvolvedor deve selecionar, adaptar e utilizar estes padrões, métodos, ferramentas e linguagens de programação de computador (se não estipulados no contrato) que sejam documentados, apropriados e estabelecidos pela organização, para executar as atividades do processo de desenvolvimento e dos processos de apoio (seção 6).

5.3.1.4 O desenvolvedor deve desenvolver planos para conduzir as atividades do processo de desenvolvimento. Os planos deveriam incluir padrões específicos, métodos, ferramentas, ações e responsabilidades associados com o desenvolvimento e qualificação de todos os requisitos, incluindo proteção e segurança. Se necessário, planos em separado podem ser elaborados. Estes planos devem ser documentados e executados.

5.3.1.5 Itens que não serão entregues podem ser empregados no desenvolvimento ou manutenção do produto de software. Entretanto, deve ser assegurado que a operação e manutenção do produto de software a ser entregue, depois de sua liberação ao adquirente, são independentes daqueles itens; caso contrário, estes itens deveriam ser considerados como a ser entregues.

5.3.2 Análise dos requisitos do sistema. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas, as quais o desenvolvedor deve executar ou apoiar conforme especificado no contrato:

5.3.2.1 O uso específico pretendido do sistema a ser desenvolvido deve ser analisado para especificar os requisitos do sistema. A especificação dos requisitos do sistema deve descrever: funções e capacidades do sistema; requisitos de negócio, organizacionais e de usuários; requisitos de proteção, de segurança, de engenharia de fatores humanos (ergonomia), de interface, de operações e de manutenção; restrições de projeto e requisitos de qualificação. A especificação dos requisitos do sistema deve ser documentada.

5.3.2.2 Os requisitos do sistema devem ser avaliados, considerando os critérios listados a seguir. Os resultados das avaliações devem ser documentados.

- a) Rastreabilidade para as necessidades de aquisição;
- b) Consistência com as necessidades de aquisição;

- c) Testabilidade;
- d) Viabilidade do projeto da arquitetura do sistema;
- e) Viabilidade da operação e manutenção.

5.3.3 Projeto da arquitetura do sistema. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas, as quais o desenvolvedor deve executar ou apoiar conforme especificado no contrato:

5.3.3.1 Uma arquitetura de alto nível do sistema deve ser estabelecida. A arquitetura deve identificar itens de *hardware*, *software* e operações manuais. Deve ser assegurado que todos os requisitos do sistema sejam alocados entre os itens. Itens de configuração de *hardware*, itens de configuração de *software* e operações manuais devem ser subsequentemente identificados, a partir destes itens. A arquitetura do sistema e os requisitos do sistema alocados aos itens devem ser documentados.

5.3.3.2 A arquitetura do sistema e os requisitos para os itens devem ser avaliados, considerando os critérios listados a seguir. Os resultados das avaliações devem ser documentados.

- a) Rastreabilidade para os requisitos do sistema;
- b) Consistência com os requisitos do sistema;
- c) Adequação dos métodos e padrões de projeto utilizados;
- d) Viabilidade de os itens de *software* atenderem seus requisitos alocados;
- e) Viabilidade da operação e da manutenção.

5.3.4 Análise dos requisitos do software. Esta atividade deve ser realizada para cada item de *software* (ou item de configuração de *software*, se identificado) e consiste nas seguintes tarefas:

5.3.4.1 O desenvolvedor deve estabelecer e documentar os requisitos do *software*, incluindo as especificações das características de qualidade descritas a seguir. Um guia para especificar as características de qualidade pode ser encontrado na ISO/IEC 9126²⁾ - Information technology - Software product evaluation - Quality characteristics and guidelines for their use.

- a) Especificações funcionais e de capacidade, incluindo desempenho, características físicas e condições do ambiente sob o qual o item de *software* será executado;
- b) Interfaces externas ao item de *software*;
- c) Requisitos de qualificação;
- d) Especificações de proteção, incluindo aquelas relacionadas aos métodos de operação e manutenção, influências do ambiente e danos pessoais;

- e) Especificações de segurança, incluindo aquelas relacionadas com o comprometimento de informações sigilosas;
- f) Especificações de engenharia de fatores humanos (ergonomia), incluindo aquelas relacionadas com operações manuais, interações entre homem-máquina, restrições a pessoal e áreas que necessitam de maior atenção humana, que são sensíveis a erros humanos e treinamento;
- g) Definição de dados e requisitos de bases de dados;
- h) Requisitos de instalação e aceitação do produto de *software* entregue no(s) local(ais) de operação e manutenção;
- i) Documentação do usuário;
- j) Requisitos do usuário para execução e operação;
- k) Requisitos do usuário para manutenção.

5.3.4.2 O desenvolvedor deve avaliar os requisitos do *software* considerando os critérios listados a seguir. Os resultados das avaliações devem ser documentados.

- a) Rastreabilidade para os requisitos do sistema e projeto do sistema;
- b) Consistência externa com os requisitos do sistema;
- c) Consistência interna;
- d) Testabilidade;
- e) Viabilidade do projeto do *software*;
- f) Viabilidade da operação e manutenção.

5.3.4.3 O desenvolvedor deve conduzir revisão(es) conjunta(s), de acordo com a seção 6.6. Sendo bem sucedidas as conclusões da(s) revisão(es), uma linha básica (*baseline*) para os requisitos do item de *software* deve ser estabelecida.

5.3.5 Projeto da arquitetura do software. Esta atividade deve ser realizada para cada item de *software* (ou item de configuração de *software*, se identificado) e consiste nas seguintes tarefas:

5.3.5.1 O desenvolvedor deve transformar os requisitos para o item de *software* em uma arquitetura que descreve sua estrutura de alto nível e identifica os componentes de *software*. Deve ser garantido que todos os requisitos do item de *software* sejam alocados aos seus componentes de *software* e, mais adiante, sejam refinados para facilitar o projeto detalhado. A arquitetura do item de *software* deve ser documentada.

5.3.5.2 O desenvolvedor deve desenvolver e documentar um projeto de alto nível para as interfaces externas ao item de *software* e entre os componentes de *software* do item de *software*.

5.3.5.3 O desenvolvedor deve desenvolver e documentar um projeto de alto nível para a base de dados.

5.3.5.4 O desenvolvedor deveria desenvolver e documentar versões preliminares da documentação do usuário.

5.3.5.5 O desenvolvedor deve definir e documentar os requisitos preliminares de teste e o cronograma para a integração do software.

5.3.5.6 O desenvolvedor deve avaliar a arquitetura do item de software e os projetos de interface e base de dados, considerando os critérios listados a seguir. Os resultados das avaliações devem ser documentados.

- a) Rastreabilidade para os requisitos do item de software;
- b) Consistência externa com os requisitos do item de software;
- c) Consistência interna entre os componentes de software;
- d) Adequação dos métodos e padrões de projeto utilizados;
- e) Viabilidade do projeto detalhado;
- f) Viabilidade da operação e manutenção.

5.3.5.7 O desenvolvedor deve conduzir revisão(ões) conjunta(s), de acordo com a seção 6.6.

5.3.6 Projeto detalhado do software. Esta atividade deve ser realizada para cada item de software (ou item de configuração de software, se identificado) e consiste nas seguintes tarefas:

5.3.6.1 O desenvolvedor deve desenvolver um projeto detalhado para cada componente de software do item de software. Os componentes de software devem ser refinados em níveis mais baixos, contendo unidades de software que possam ser codificadas, compiladas e testadas. Deve ser garantido que todos os requisitos do software sejam alocados para unidades de software a partir dos componentes de software. O projeto detalhado deve ser documentado.

5.3.6.2 O desenvolvedor deve desenvolver e documentar um projeto detalhado das interfaces externas ao item de software, entre os componentes de software e entre as unidades de software. O projeto detalhado das interfaces deve permitir a codificação sem a necessidade de informação adicional.

5.3.6.3 O desenvolvedor deve desenvolver e documentar um projeto detalhado para a base de dados.

5.3.6.4 O desenvolvedor deve atualizar a documentação do usuário, quando necessário.

5.3.6.5 O desenvolvedor deve definir e documentar os requisitos de teste e o cronograma para testar unidades de software. Os requisitos de teste deveriam incluir testes de estresse da unidade de software, até o limite de seus requisitos.

5.3.6.6 O desenvolvedor deve atualizar os requisitos de teste e o cronograma para a integração do software.

5.3.6.7 O desenvolvedor deve avaliar o projeto detalhado do software e requisitos de teste, considerando os critérios listados a seguir. Os resultados das avaliações devem ser documentados.

- a) Rastreabilidade para os requisitos do item de software;
- b) Consistência externa com o projeto da arquitetura;
- c) Consistência interna entre componentes e unidades de software;
- d) Adequação dos métodos e padrões de projeto utilizados;
- e) Viabilidade dos testes;
- f) Viabilidade da operação e manutenção.

5.3.6.8 O desenvolvedor deve conduzir revisão(ões) conjunta(s), de acordo com a seção 6.6.

5.3.7 Codificação e testes do software. Esta atividade deve ser realizada para cada item de software (ou item de configuração de software, se identificado) e consiste nas seguintes tarefas:

5.3.7.1 O desenvolvedor deve desenvolver e documentar o seguinte:

- a) Cada unidade de software e base de dados;
- b) Procedimentos de teste e dados para testar cada unidade de software e base de dados.

5.3.7.2 O desenvolvedor deve testar cada unidade de software e base de dados, garantindo que sejam atendidos seus requisitos. Os resultados dos testes devem ser documentados.

5.3.7.3 O desenvolvedor deve atualizar a documentação do usuário, quando necessário.

5.3.7.4 O desenvolvedor deve atualizar os requisitos de teste e o cronograma, para integração do software.

5.3.7.5 O desenvolvedor deve avaliar o código do software e os resultados dos testes, considerando os critérios listados a seguir. Os resultados das avaliações devem ser documentados.

- a) Rastreabilidade para os requisitos e projeto do item de software;
- b) Consistência externa com os requisitos e projeto do item de software;
- c) Consistência interna entre os requisitos da unidade;
- d) Cobertura de teste das unidades;
- e) Adequação dos métodos e padrões de codificação utilizados;
- f) Viabilidade da integração e testes do software;
- g) Viabilidade da operação e manutenção.

5.3.8 Integração do software. Esta atividade deve ser realizada para cada item de software (ou item de configuração de software, se identificado) e consiste nas seguintes tarefas:

5.3.8.1 O desenvolvedor deve desenvolver um plano de integração para integrar as unidades de software e componentes de software no item de software. O plano deve incluir requisitos de teste, procedimentos, dados, responsabilidades e cronograma. O plano deve ser documentado.

5.3.8.2 O desenvolvedor deve integrar as unidades e componentes de software e testar essas agregações à medida que forem sendo integradas, de acordo com o plano de integração. Deve ser garantido que cada agregação atenda os requisitos do item de software e que o item de software esteja integrado na conclusão da atividade de integração. Os resultados da integração e dos testes devem ser documentados.

5.3.8.3 O desenvolvedor deve atualizar a documentação do usuário, quando necessário.

5.3.8.4 O desenvolvedor deve desenvolver e documentar, para cada requisito de qualificação do item de software, um conjunto de testes, casos de teste (entradas, saídas e critérios de teste) e procedimentos de teste, para conduzir o teste de qualificação do software. O desenvolvedor deve garantir que o item de software integrado está pronto para o teste de qualificação do software.

5.3.8.5 O desenvolvedor deve avaliar o plano de integração, projeto, código, testes, resultados dos testes e a documentação do usuário, considerando os critérios listados a seguir. Os resultados das avaliações devem ser documentados.

- a) Rastreabilidade para os requisitos do sistema;
- b) Consistência externa com os requisitos do sistema;
- c) Consistência interna;
- d) Cobertura de teste dos requisitos do item de software;
- e) Adequação dos métodos e padrões de teste utilizados;
- f) Conformidade com os resultados esperados;
- g) Viabilidade do teste de qualificação do software;
- h) Viabilidade da operação e manutenção.

5.3.8.6 O desenvolvedor deve conduzir revisão(ões) conjunta(s), de acordo com a seção 6.6.

5.3.9 Teste de qualificação do software. Esta atividade deve ser realizada para cada item de software (ou item de configuração de software, se identificado) e consiste nas seguintes tarefas:

5.3.9.1 O desenvolvedor deve conduzir o teste de qualificação de acordo com os requisitos de qualificação para o item de software. Deve ser garantido que a implementação de cada requisito do software seja testada para conformidade. Os resultados do teste de qualificação devem ser documentados.

5.3.9.2 O desenvolvedor deve atualizar a documentação do usuário, quando necessário.

5.3.9.3 O desenvolvedor deve avaliar o projeto, código, testes, resultados dos testes e a documentação do usuário, considerando os critérios listados a seguir. Os resultados das avaliações devem ser documentados.

- a) Cobertura de teste dos requisitos do item de software;
- b) Conformidade com os resultados esperados;
- c) Viabilidade da integração e testes do sistema, se conduzidos;
- d) Viabilidade da operação e manutenção.

5.3.9.4 O desenvolvedor deve apoiar auditorias, de acordo com 6.7. Os resultados das auditorias devem ser documentados. Se ambos, hardware e software, estão sendo desenvolvidos e integrados, as auditorias podem ser adiadas até o teste de qualificação do sistema.

5.3.9.5 Uma vez bem sucedida a conclusão das auditorias, se conduzidas, o desenvolvedor deve:

- a) Atualizar e preparar o produto de software a ser entregue para a integração do sistema, teste de qualificação do sistema, instalação do software ou apoio à aceitação do software, quando aplicável;
- b) Estabelecer uma linha básica (*baseline*) para o projeto e código do item de software.

NOTA - O teste de qualificação do software pode ser utilizado no processo de verificação (6.4) ou no processo de validação (6.5).

5.3.10 Integração do sistema. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas, as quais o desenvolvedor deve executar ou apoiar conforme especificado no contrato.

5.3.10.1 Os itens de configuração de software devem ser integrados ao sistema com itens de configuração de hardware, com operações manuais e com outros sistemas, quando necessário. As agregações devem ser testadas, quando forem integradas, de acordo com seus requisitos. A integração e resultados dos testes devem ser documentados.

5.3.10.2 Para cada requisito de qualificação do sistema, um conjunto de testes, casos de teste (entradas, saídas e critérios de teste) e procedimentos de teste para conduzir o teste de qualificação do sistema deve ser desenvolvido e documentado. O desenvolvedor deve garantir que o sistema integrado está pronto para o teste de qualificação do sistema.

5.3.10.3 O sistema integrado deve ser avaliado, considerando os critérios listados a seguir. Os resultados das avaliações devem ser documentados.

- a) Cobertura de teste dos requisitos do sistema;
- b) Adequação dos métodos e padrões de teste utilizados;
- c) Conformidade com os resultados esperados;

- d) Viabilidade do teste de qualificação do sistema;
- e) Viabilidade da operação e manutenção.

5.3.11 Teste de qualificação do sistema. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas, as quais o desenvolvedor deve executar ou apoiar conforme especificado no contrato.

5.3.11.1 O teste de qualificação do sistema deve ser conduzido de acordo com os requisitos de qualificação especificados para o sistema. Deve ser garantido que a implementação de cada requisito do sistema seja testada, para conformidade, e que o sistema está pronto para ser entregue. Os resultados do teste de qualificação devem ser documentados.

5.3.11.2 O sistema deve ser avaliado considerando os critérios listados a seguir. Os resultados das avaliações devem ser documentados.

- a) Cobertura de teste dos requisitos do sistema;
- b) Conformidade com os resultados esperados;
- c) Viabilidade da operação e manutenção.

5.3.11.3 O desenvolvedor deve apoiar auditorias, de acordo com 6.7. Os resultados das auditorias devem ser documentados.

NOTA - Esta tarefa não é aplicável para aqueles itens de configuração de software cujas auditorias foram conduzidas previamente.

5.3.11.4 Uma vez bem sucedida a conclusão das auditorias, se conduzidas, o desenvolvedor deve:

- a) Atualizar e preparar o produto de software a ser entregue para a instalação do software e para o apoio à aceitação do software;
- b) Estabelecer uma linha básica (*baseline*) para o projeto e código de cada item de configuração de software.

NOTA - O teste de qualificação do sistema pode ser utilizado no processo de verificação (6.4) ou no processo de validação (6.5).

5.3.12 Instalação do software. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

5.3.12.1 O desenvolvedor deve desenvolver um plano para instalar o produto de software no ambiente-alvo, conforme designado no contrato. Os recursos e informações necessários para instalar o produto de software devem ser determinados e estar disponíveis. Quando especificado no contrato, o desenvolvedor deve auxiliar o adquirente com as atividades de preparação. Onde o produto de software a ser instalado estiver substituindo um sistema existente, o desenvolvedor deve apoiar qualquer atividade em execução paralela, conforme especificado no contrato. O plano de instalação deve ser documentado.

5.3.12.2 O desenvolvedor deve instalar o produto de software de acordo com o plano de instalação. Deve ser assegurado que o código do software e as bases de dados sejam iniciados, executados e finalizados, conforme especificado no contrato. Os eventos e resultados da instalação devem ser documentados.

5.3.13 Apoio à aceitação do software. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

5.3.13.1 O desenvolvedor deve apoiar a revisão de aceitação do adquirente e testes do produto de software. A revisão de aceitação e testes deve considerar os resultados de revisões conjuntas (6.6), auditorias (6.7), teste de qualificação do software e teste de qualificação do sistema (se executado). Os resultados da revisão de aceitação e teste devem ser documentados.

5.3.13.2 O desenvolvedor deve concluir e entregar o produto de software, conforme especificado no contrato.

5.3.13.3 O desenvolvedor deve prover treinamento inicial e contínuo e suporte ao adquirente, conforme especificado no contrato.

5.4 Processo de operação

O processo de operação contém as atividades e as tarefas do operador. O processo cobre a operação do produto de software e o suporte operacional aos usuários. Como a operação do produto de software está integrada à operação do sistema, as atividades e tarefas deste processo se referem ao sistema.

O operador gerencia o processo de operação em nível do projeto, seguindo o processo de gerência (7.1), o qual passa a existir nesse processo; estabelece uma infraestrutura sob o processo, seguindo o processo de infraestrutura (7.2); adapta o processo para o projeto, seguindo o processo de adaptação (anexo A); e gerencia o processo em nível organizacional, seguindo o processo de melhoria (7.3) e o processo de treinamento (7.4). Quando o operador é o fornecedor do serviço de operação, o operador executa o processo de fornecimento (5.2).

Lista de atividades. Este processo consiste nas seguintes atividades:

- 1) Implementação do processo;
- 2) Teste operacional;
- 3) Operação do sistema;
- 4) Suporte ao usuário.

5.4.1 Implementação do processo. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

5.4.1.1 O operador deve desenvolver um plano e um conjunto de padrões de operação para executar as atividades e tarefas deste processo. O plano deve ser documentado e executado.

5.4.1.2 O operador deve estabelecer procedimentos para receber, registrar, resolver e rastrear problemas, e prover realimentação (*feedback*). Sempre que os problemas forem encontrados, eles devem ser registrados e incluídos no processo de resolução de problema (seção 6.8).

5.4.1.3 O operador deve estabelecer procedimentos para testar o produto de *software* no seu ambiente de operação, para inserir os relatórios de problemas e pedidos de modificação no processo de manutenção (5.5) e para liberar o produto de *software* para uso operacional.

5.4.2 Teste operacional. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

5.4.2.1 Para cada liberação do produto de *software*, o operador deve executar o teste operacional e, satisfazendo os critérios especificados, liberar o produto de *software* para uso operacional.

5.4.2.2 O operador deve garantir que o código de *software* e as bases de dados sejam iniciados, executados e finalizados, como descrito no plano.

5.4.3 Operação do sistema. Esta atividade consiste na seguinte tarefa:

5.4.3.1 O sistema deve ser operado no ambiente para o qual foi pretendido, de acordo com a documentação do usuário.

5.4.4 Suporte ao usuário. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

5.4.4.1 O operador deve prover assistência e consultoria aos usuários quando solicitado. Estas solicitações e ações subsequentes devem ser registradas e monitoradas.

5.4.4.2 O operador deve encaminhar as solicitações do usuário, quando necessário, para resolução no processo de manutenção (5.5). Estas solicitações devem ser encaminhadas e as ações que foram planejadas e executadas devem ser relatadas aos solicitantes. Todas as resoluções devem ser monitoradas até a conclusão.

5.4.4.3 Se um problema relatado tiver uma solução temporária antes que uma solução definitiva possa ser liberada, deve ser dada, ao solicitante, a opção de usá-la. Correções definitivas, liberações que incluem funções ou características previamente omitidas e melhorias do sistema devem ser aplicadas ao produto de *software* em operação, utilizando o processo de manutenção (5.5).

5.5 Processo de manutenção

O processo de manutenção contém as atividades e tarefas do mantenedor. Este processo é ativado quando o produto de *software* é submetido a modificações no código e na documentação associada devido a um problema, ou à necessidade de melhoria ou adaptação. O objetivo é modificar um produto de *software* existente, preservando a sua integridade. Este processo inclui a migração e a descontinuação do produto de *software*. O processo termina com a descontinuação do produto de *software*.

As atividades providas nesta seção são específicas para o processo de manutenção. Entretanto, o processo pode utilizar outros processos desta Norma. Se o processo de desenvolvimento (seção 5.3) é utilizado, o termo desenvolvedor é interpretado como mantenedor.

O mantenedor gerencia o processo de manutenção em nível de projeto, seguindo o processo de gerência (7.1), o qual passa a existir nesse processo; estabelece uma infra-estrutura sob o processo, seguindo o processo de infra-estrutura (7.2); adapta o processo para o projeto seguindo o processo de adaptação (anexo A); e gerencia o processo em nível organizacional seguindo o processo de melhoria (7.3) e o processo de treinamento (7.4). Quando o mantenedor é o fornecedor do serviço de manutenção, o mantenedor executa o processo de fornecimento (5.2).

Listas de atividades. Este processo consiste nas seguintes atividades:

- 1) Implementação do processo;
- 2) Análise do problema e da modificação;
- 3) Implementação da modificação;
- 4) Revisão/aceitação da manutenção;
- 5) Migração;
- 6) Descontinuação do *software*.

5.5.1 Implementação do processo. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

5.5.1.1 O mantenedor deve desenvolver, documentar e executar planos e procedimentos para a condução das atividades e tarefas do processo de manutenção.

5.5.1.2 O mantenedor deve estabelecer procedimentos para receber, registrar e rastrear relatórios de problemas e pedidos de modificação dos usuários, e prover realimentação (*feedback*) para os usuários. Sempre que problemas forem encontrados, eles devem ser registrados e incluídos no processo de resolução de problema (seção 6.8).

5.5.1.3 O mantenedor deve implementar (ou estabelecer interface organizacional com) o processo de gerência de configuração (6.2), para gerenciar modificações no sistema existente.

5.5.2 Análise do problema e da modificação. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

5.5.2.1 O mantenedor deve analisar o relatório de problema ou pedido de modificação segundo o seu impacto na organização, no sistema existente e nos sistemas com os quais interage, com relação ao seguinte:

- a) Tipo: por exemplo, corretivo, melhoria, preventivo, ou adaptativo para um novo ambiente;
- b) Escopo: por exemplo, tamanho da modificação, custo envolvido, prazo para modificar;
- c) Criticidade: por exemplo, impacto no desempenho, proteção ou segurança.

5.5.2.2 O mantenedor deve reproduzir ou verificar o problema.

5.5.2.3 Baseado na análise, o mantenedor deve desenvolver alternativas para a implementação da modificação.

5.5.2.4 O mantenedor deve documentar o problema/pedido de modificação, os resultados da análise e as alternativas de implementação.

5.5.2.5 O mantenedor deve obter aprovação para a alternativa de modificação selecionada, conforme especificado no contrato.

5.5.3 Implementação da modificação. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

5.5.3.1 O mantenedor deve conduzir a análise e determinar que documentação, unidades de software e versões destas necessitam ser modificadas. Estas devem ser documentadas.

5.5.3.2 O mantenedor deve utilizar o processo de desenvolvimento (5.3) para implementar as modificações. Os requisitos do processo de desenvolvimento devem ser complementados, como segue:

a) Devem ser definidos e documentados critérios de teste e de avaliação para testar e avaliar as partes modificadas e as não modificadas do sistema (unidades de software, componentes e itens de configuração).

b) Deve ser garantida a implementação completa e correta dos requisitos novos e dos modificados. Também deve ser garantido que os requisitos originais não modificados não foram afetados. Os resultados dos testes devem ser documentados.

5.5.4 Revisão/aceitação da manutenção. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

5.5.4.1 O mantenedor deve conduzir revisão(ões) com a organização que autorizou a modificação para determinar a integridade do sistema modificado.

5.5.4.2 O mantenedor deve obter aprovação para a conclusão satisfatória da modificação, conforme especificado no contrato.

5.5.5 Migração. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

5.5.5.1 Se um sistema ou produto de software (incluindo dados) é migrado de um ambiente de operação antigo para um novo, deve ser assegurado que qualquer produto de software ou dados produzidos ou modificados durante a migração estejam de acordo com esta Norma.

5.5.5.2 Um plano de migração deve ser desenvolvido, documentado e executado. As atividades de planejamento devem incluir os usuários. Os itens incluídos no plano devem conter o seguinte:

a) Análise e definição dos requisitos de migração;

b) Desenvolvimento de ferramentas de migração;

c) Conversão de produto de software e dados;

d) Execução da migração;

e) Verificação da migração;

f) Suporte para o ambiente antigo.

5.5.5.3 Usuários devem receber notificação dos planos e atividades de migração. Notificações devem conter o seguinte:

a) Explicação do porquê o ambiente antigo não será mais suportado;

b) Descrição do novo ambiente com sua data de disponibilização;

c) Descrição de outras opções de suporte disponíveis, se existirem, uma vez que o suporte para o ambiente antigo seja descontinuado.

5.5.5.4 Operações paralelas dos ambientes antigo e novo podem ser conduzidas para a transição gradual ao novo ambiente. Durante este período, deve ser provido o treinamento necessário, conforme especificado no contrato.

5.5.5.5 Quando a migração programada ocorrer, devem ser enviadas notificações a todos os interessados. Toda documentação, históricos (*logs*) e código associados ao ambiente antigo deveriam ser arquivados.

5.5.5.6 Após a migração, uma revisão deve ser executada para avaliar o impacto da mudança para o novo ambiente. Os resultados da revisão devem ser enviados às autoridades apropriadas para informação, orientação e providências.

5.5.5.7 Dados utilizados ou associados com o ambiente antigo devem estar acessíveis, de acordo com os requisitos do contrato para preservação e auditoria dos dados.

5.5.6 Descontinuação do software. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

NOTA - O produto de software deverá ser descontinuado a pedido do proprietário.

5.5.6.1 Um plano de descontinuação, para remover o suporte ativo pelas organizações responsáveis pela operação e manutenção, deve ser desenvolvido e documentado. As atividades de planejamento devem incluir os usuários. O plano deve conter os itens listados a seguir. O plano deve ser executado.

a) Cessação total ou parcial de suporte após um certo período de tempo;

b) Arquivamento do produto de software e sua documentação associada;

c) Responsabilidade por quaisquer questões futuras de suporte residual;

d) Transição para o novo produto de software, se aplicável;

e) Disponibilidade de cópias de arquivos de dados.

5.5.6.2 Os usuários devem receber notificação dos planos e atividades de descontinuação. Notificações devem incluir o seguinte:

- a) Descrição da substituição ou atualização com sua data de disponibilidade;
- b) Explicação do porquê o produto de software não receberá mais suporte;
- c) Descrição de outras opções de suporte disponíveis, uma vez que o suporte seja descontinuado.

5.5.6.3 Operações paralelas do produto de software em descontinuação e do novo deveriam ser conduzidas para transição gradual ao novo sistema. Durante este período, deve ser provido treinamento de usuário, conforme especificado no contrato.

5.5.6.4 Quando a descontinuação programada ocorrer, devem ser enviadas notificações a todos os interessados. Toda documentação, históricos (*logs*) e código associados ao desenvolvimento deveriam ser arquivados, quando apropriado.

5.5.6.5 Dados utilizados ou associados com o produto de software descontinuado devem estar acessíveis, de acordo com os requisitos do contrato para preservação e auditoria dos dados.

6 Processos de apoio de ciclo de vida

Este capítulo define os seguintes processos de apoio de ciclo de vida:

- 1) Processo de documentação;
- 2) Processo de gerência de configuração;
- 3) Processo de garantia da qualidade;
- 4) Processo de verificação;
- 5) Processo de validação;
- 6) Processo de revisão conjunta;
- 7) Processo de auditoria;
- 8) Processo de resolução de problema.

As atividades e tarefas em um processo de apoio são de responsabilidade da organização que o executa. Essa organização garante que o processo existe e é funcional.

A organização que utiliza e executa um processo de apoio o gerencia em nível de projeto, seguindo o processo de gerência (7.1); estabelece uma infra-estrutura sob este processo, seguindo o processo de infra-estrutura (7.2); adapta o processo para o projeto, seguindo o processo de adaptação (anexo A); e gerencia o processo em nível organizacional, seguindo o processo de melhoria (7.3) e o processo de treinamento (7.4). Revisões conjuntas, auditorias, verificação e validação podem ser utilizadas como técnicas de garantia da qualidade.

6.1 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.

Lista das atividades. Este processo consiste nas seguintes atividades:

- 1) Implementação do processo;
- 2) Projeto e desenvolvimento;
- 3) Produção;
- 4) Manutenção.

6.1.1 Implementação do processo. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

6.1.1.1 Um plano, identificando os documentos a serem produzidos durante o ciclo de vida do produto de software, deve ser desenvolvido, documentado e implementado. Para cada documento identificado, o seguinte deve ser definido:

- a) Título ou nome;
- b) Propósito;
- c) PÚBLICO-alvo;
- d) Procedimentos e responsabilidades pelas entradas, desenvolvimento, revisão, alteração, aprovação, produção, armazenamento, distribuição, manutenção e gerência de configuração.
- e) Cronograma das versões intermediárias e final.

6.1.2 Projeto e desenvolvimento. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

6.1.2.1 Cada documento identificado deve ser projetado de acordo com os padrões de documentação aplicáveis no que se refere ao formato, descrição de conteúdo, numeração de página, localização de figuras/tabelas, marcas de propriedade/segurança, empacotamento, e outros itens de apresentação.

6.1.2.2 A fonte e a adequação dos dados de entrada para os documentos devem ser confirmadas. Ferramentas para a automatização da documentação podem ser utilizadas.

6.1.2.3 Os documentos preparados devem ser revisados e editados em comparação com os seus padrões de documentação no que se refere ao formato, conteúdo técnico e estilo de apresentação. Eles devem ser aprovados quanto à sua adequação, pelo pessoal autorizado, antes de sua emissão.

6.1.3 Produção. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

6.1.3.1 Os documentos devem ser produzidos e fornecidos de acordo com o plano. A produção e a distribuição dos documentos podem utilizar papel, meio eletrônico ou outra mídia. As matrizes devem ser armazenadas de acordo com os requisitos para guarda de registro, segurança, manutenção e cópia de segurança.

6.1.3.2 Controles devem ser estabelecidos, de acordo com o processo de gerência de configuração (6.2).

6.1.4 Manutenção. Esta atividade consiste na seguinte tarefa:

6.1.4.1 Quando a documentação está para ser alterada, as tarefas necessárias devem ser executadas (5.5). Para aqueles documentos que estão sob a gerência de configuração, as alterações devem ser gerenciadas, de acordo com o processo de gerência de configuração (6.2).

6.2 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.

NOTA - O termo "item de software" pode ser empregado para outros produtos de software ou entidades.

Lista das atividades. Este processo consiste nas seguintes atividades:

- 1) Implementação do processo;
- 2) Identificação da configuração;
- 3) Controle da configuração;
- 4) Relato da situação da configuração;
- 5) Avaliação da configuração;
- 6) Gerência de liberação e distribuição.

6.2.1 Implementação do processo. Esta atividade consiste na seguinte tarefa:

6.2.1.1 Um plano de gerência de configuração deve ser desenvolvido. O plano deve descrever: as atividades da gerência de configuração; procedimentos e cronograma para executar estas atividades; as organizações responsáveis pela execução destas atividades; e seu relacionamento com outras organizações, como por exemplo a de desenvolvimento ou manutenção de software. O plano deve ser documentado e implementado.

NOTA - O plano pode ser parte do plano de gerência de configuração do sistema.

6.2.2 Identificação da configuração. Esta atividade consiste na seguinte tarefa:

6.2.2.1 Uma sistemática para o projeto deve ser estabelecida para a identificação dos itens de software e suas versões a serem controladas. Para cada item de software e suas versões deve ser identificado o seguinte: a documentação que estabelece a linha básica (*baseline*); as referências de versão e outros detalhes de identificação.

6.2.3 Controle da configuração. Esta atividade consiste na seguinte tarefa:

6.2.3.1 Deve ser executado o seguinte: identificação e registro dos pedidos de alteração; análise e avaliação das alterações; aprovação ou rejeição do pedido; e implementação, verificação e liberação do item de software modificado. Devem existir registros de auditoria, de tal forma que, para cada modificação, a sua razão e a sua autorização possam ser rastreadas. Deve ser realizado controle e auditoria de todos os acessos aos itens de software controlados que tratam de funções críticas de proteção ou segurança.

6.2.4 Relato da situação da configuração. Esta atividade consiste na seguinte tarefa:

6.2.4.1 Devem ser preparados registros de gerenciamento e relatórios de situação que mostrem a situação e o histórico dos itens de software controlados, incluindo a linha básica (*baseline*). Os relatórios de situação deveriam incluir o número de alterações em um projeto, as últimas versões do item de software, identificadores de liberação, a quantidade de liberações e as comparações entre elas.

6.2.5 Avaliação da configuração. Esta atividade consiste na seguinte tarefa:

6.2.5.1 Deve ser determinado e garantido o seguinte: a completeza funcional dos itens de software em relação aos seus requisitos e a completeza física dos itens de software (ou seja, se seu projeto e código refletem uma descrição técnica atualizada).

6.2.6 Gerência de liberação e distribuição. Esta atividade consiste na seguinte tarefa:

6.2.6.1 A liberação e a distribuição de produtos de software e documentação devem ser formalmente controladas. Cópias matrizes do código e da documentação devem ser mantidas durante a vida do produto de software. O código e a documentação que contenham funções críticas de proteção ou segurança devem ser manipulados, armazenados, empacotados e distribuídos de acordo com as políticas das organizações envolvidas.

6.3 Processo de garantia da qualidade

O processo de garantia da 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 da 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.

Lista das atividades. Este processo consiste nas seguintes atividades:

- 1) Implementação do processo;
- 2) Garantia do produto;
- 3) Garantia do processo;
- 4) Sistemas de garantia da qualidade.

6.3.1 Implementação do processo. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

6.3.1.1 Um processo de garantia da qualidade adaptado ao projeto deve ser estabelecido. Os objetivos do processo de garantia da qualidade devem ser determinados, para garantir que os produtos de software e os processos empregados para fornecê-los estejam conforme os seus requisitos estabelecidos e sejam aderentes aos seus planos estabelecidos.

6.3.1.2 O processo de garantia da qualidade deveria ser coordenado com os processos de verificação (6.4), validação (6.5), revisão conjunta (6.6) e auditoria (6.7).

6.3.1.3 Um plano para conduzir as atividades e tarefas do processo de garantia da qualidade deve ser desenvolvido, documentado, implementado e mantido durante a vigência do contrato. O plano deve incluir o seguinte:

- a) Padrões de qualidade, metodologias, procedimentos e ferramentas para executar as atividades de garantia da qualidade (ou referências na documentação oficial da organização);
- b) Procedimentos para revisão de contrato e sua coordenação;
- c) Procedimentos para identificação, coleta, arquivamento, manutenção e disponibilização dos registros da qualidade;
- d) Recursos, cronograma e responsabilidades para conduzir as atividades de garantia da qualidade;
- e) Atividades e tarefas selecionadas dos processos de apoio, tais como verificação (6.4), validação (6.5), revisão conjunta (6.6), auditoria (6.7) e resolução de problema (6.8).

6.3.1.4 Atividades e tarefas de garantia da qualidade agendadas e em andamento devem ser executadas. Quando problemas ou não-conformidades aos requisitos do contrato são detectados, devem ser documentados e servem de entrada ao processo de resolução de problema (seção 6.8). Registros destas atividades e tarefas, sua execução, problemas e resoluções de problemas devem ser gerados e mantidos.

6.3.1.5 Registros das atividades e tarefas de garantia da qualidade devem ser disponibilizados ao adquirente, como especificado no contrato.

6.3.1.6 Deve ser assegurado que pessoas responsáveis por garantir a conformidade aos requisitos do contrato tenham autonomia, recursos e autoridade organizacionais, para possibilitar avaliações objetivas e para iniciar, efetuar, resolver e verificar resoluções de problemas.

6.3.2 Garantia do produto. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

6.3.2.1 Deve ser garantido que todos os planos exigidos pelo contrato sejam documentados, estejam de acordo com o contrato, sejam mutuamente consistentes e sejam executados quando requerido.

6.3.2.2 Deve ser garantido que os produtos de software e a documentação relacionada estejam de acordo com o contrato e aderentes aos planos.

6.3.2.3 Na preparação da entrega dos produtos de software deve ser garantido que os produtos de software tenham seus requisitos contratuais inteiramente satisfeitos e sejam aceitáveis pelo adquirente.

6.3.3 Garantia do processo. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

6.3.3.1 Deve ser garantido que aqueles processos do ciclo de vida do software (fornecimento, desenvolvimento, operação, manutenção e os processos de apoio, incluindo garantia da qualidade) empregados no projeto estejam de acordo com o contrato e aderentes aos planos.

6.3.3.2 Deve ser garantido que as práticas internas de engenharia de software, ambiente de desenvolvimento, ambiente de teste e bibliotecas estejam de acordo com o contrato.

6.3.3.3 Deve ser garantido que os requisitos aplicáveis ao contrato original sejam passados para o subcontratado e que os produtos de software do subcontratado satisfaçam os requisitos do contrato original.

6.3.3.4 Deve ser garantido que o adquirente e outras partes envolvidas sejam providos do apoio e da cooperação requeridos, de acordo com o contrato, negociações e planos.

6.3.3.5 Deveria estar garantido que as medições do produto e do processo de software estejam de acordo com padrões e procedimentos estabelecidos.

6.3.3.6 Deve ser garantido que a equipe alocada tenha a qualificação e o conhecimento necessários para atender os requisitos do projeto e recebam todo treinamento necessário.

6.3.4 Sistemas de garantia da qualidade. Esta atividade consiste na seguinte tarefa:

6.3.4.1 Atividades adicionais de gerência da qualidade devem ser garantidas de acordo com as cláusulas da NBR ISO 9001, como especificado no contrato.

6.4 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 elas nas atividades anteriores. Para a eficácia de custo e desempenho, a verificação deveria ser integrada, o quanto antes, com 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.

Lista das atividades. Este processo consiste nas seguintes atividades:

- 1) Implementação do processo;
- 2) Verificação.

6.4.1 Implementação do processo. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

6.4.1.1 Deve ser determinado se o projeto justifica um esforço de verificação e o grau de independência organizacional. Os requisitos do projeto devem ser analisados em função dos fatores críticos. Estes fatores podem ser aferidos nos seguintes termos:

- a) O potencial de que um erro não detectado em um requisito do sistema ou software possa causar morte ou dano pessoal, não alcance de objetivos, perda ou dano financeiro ou de equipamento;
- b) A maturidade e riscos associados com a tecnologia de software a ser utilizada; e
- c) A disponibilidade financeira e de recursos.

6.4.1.2 Se o projeto justifica um esforço de verificação, um processo de verificação deve ser estabelecido para verificar o produto de software.

6.4.1.3 Se o projeto justifica um esforço de verificação independente, deve ser selecionada uma organização qualificada responsável para conduzi-la. Esta organização deve ter assegurada a independência e autoridade para executar as atividades de verificação.

6.4.1.4 Baseado no escopo, magnitude, complexidade e análise dos fatores críticos mencionados anteriormente, devem ser determinadas as atividades do ciclo de vida e os produtos de software que requerem verificação. As atividades e tarefas de verificação definidas no item 6.4.2, incluindo métodos, técnicas e ferramentas associados para executar as tarefas, devem ser selecionadas para as atividades do ciclo de vida e produtos de software em questão.

6.4.1.5 Baseado nas tarefas de verificação determinadas anteriormente, um plano de verificação deve ser desenvolvido e documentado. O plano deve indicar as atividades do ciclo de vida e produtos de software sujeitos a verificação, as tarefas de verificação requeridas para cada atividade do ciclo de vida e produto de software; e recursos, responsabilidades e cronograma associados. O plano deve indicar procedimentos para enviar relatórios de verificação ao adquirente e outras organizações envolvidas.

6.4.1.6 O plano de verificação deve ser implementado. Problemas e não-conformidades detectados pelo esforço de verificação devem ser incluídos no processo de resolução de problema (6.8). Todos os problemas e não-conformidades devem ser resolvidos. Os resultados das atividades de verificação devem ser disponibilizados para o adquirente e outras organizações envolvidas.

6.4.2 Verificação. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

6.4.2.1 Verificação do contrato. O contrato deve ser verificado considerando os seguintes critérios:

- a) O fornecedor tem a capacidade de atender os requisitos.
- b) Os requisitos estão consistentes e cobrem as necessidades do usuário.
- c) Procedimentos adequados, para tratar alterações nos requisitos e priorização de problemas, estão estipulados.
- d) Procedimentos e sua abrangência para interação e cooperação entre as partes são estipulados, incluindo propriedade, garantia, direitos autorais e confidencialidade.
- e) Critérios e procedimentos de aceitação estão estipulados de acordo com os requisitos.

NOTA - Esta atividade pode ser usada na revisão do contrato (ver 6.3.1.3 b).

6.4.2.2 Verificação do processo. O processo deve ser verificado considerando os seguintes critérios:

- a) Os requisitos de planejamento do projeto estão adequados e oportunos.
- b) Os processos selecionados para o projeto estão adequados, implementados, sendo executados como planejados e conforme o contrato.
- c) Os padrões, procedimentos e ambientes para os processos do projeto estão adequados.
- d) O projeto dispõe de equipe e pessoal capacitado, como requerido no contrato.

6.4.2.3 Verificação dos requisitos. Os requisitos devem ser verificados considerando os seguintes critérios:

- a) Os requisitos do sistema são consistentes, viáveis e testáveis.
- b) Os requisitos do sistema foram distribuídos adequadamente para os itens de *hardware*, itens de *software* e operações manuais, de acordo com os critérios do projeto.
- c) Os requisitos de *software* são consistentes, viáveis, testáveis e refletem precisamente os requisitos do sistema.
- d) Os requisitos de *software* relacionados à proteção, à segurança e aos fatores críticos estão corretos, conforme demonstrado por métodos adequadamente rigorosos.

6.4.2.4 Verificação de projeto. O projeto deve ser verificado considerando os seguintes critérios:

- a) O projeto está correto e consistente com os requisitos e rastreável aos mesmos.
- b) O projeto implementa uma seqüência adequada de eventos, entradas, resultados, interfaces, fluxo lógico, alocação de tempo e de orçamentos, e definição, isolamento e recuperação de erro.
- c) O projeto selecionado pode ser originado a partir dos requisitos.
- d) O projeto implementa proteção, segurança e outros requisitos críticos corretamente, conforme demonstrado por métodos adequadamente rigorosos.

6.4.2.5 Verificação do código. O código deve ser verificado, considerando os seguintes critérios:

- a) O código é rastreável para o projeto e para os requisitos, testável, correto e aderente aos requisitos e padrões de codificação.
- b) O código implementa a seqüência de eventos adequada, interfaces consistentes, dados e fluxo de controle corretos, completeza, alocação de tempo e de orçamentos adequada, e definição, isolamento e recuperação de erros.
- c) O código selecionado pode ser originado a partir do projeto ou dos requisitos.
- d) O código implementa proteção, segurança e outros requisitos críticos corretamente, conforme demonstrado por métodos adequadamente rigorosos.

6.4.2.6 Verificação da integração. A integração deve ser verificada considerando os seguintes critérios:

- a) Os componentes de *software* e unidades de cada item de *software* foram completa e corretamente integrados dentro do item de *software*.
- b) Os itens de *hardware*, de *software* e operações manuais do sistema foram completa e corretamente integrados ao sistema.
- c) As tarefas de integração foram executadas de acordo com um plano de integração.

6.4.2.7 Verificação da documentação. A documentação deve ser verificada, considerando os seguintes critérios:

- a) A documentação está adequada, completa e consistente.
- b) A preparação da documentação está oportuna.
- c) A gerência de configuração dos documentos segue procedimentos especificados.

6.5 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 conduzido como parte da atividade de apoio à aceitação do *software* (5.3.13).

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.

Lista das atividades. Este processo consiste nas seguintes atividades:

- 1) Implementação do processo;
- 2) Validação.

6.5.1 Implementação do processo. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

6.5.1.1 Deve ser determinado se o projeto justifica um esforço de validação e o grau de independência organizacional.

6.5.1.2 Se o projeto justifica um esforço de validação, um processo de validação deve ser estabelecido para validar o sistema ou o produto de *software*. As tarefas de validação definidas a seguir, incluindo métodos, técnicas e ferramentas associados para executar as tarefas, devem ser selecionadas.

6.5.1.3 Se o projeto justifica um esforço de validação independente, deve ser selecionada uma organização qualificada responsável para conduzi-la. O condutor deve ter assegurada a independência e autoridade para executar as tarefas de validação.

6.5.1.4 Um plano de validação deve ser desenvolvido e documentado. O plano deve incluir, mas não estar limitado ao seguinte:

- a) Itens sujeitos à validação;
- b) Tarefas de validação a serem executadas;
- c) Recursos, responsabilidades e cronograma para validação; e
- d) Procedimentos para encaminhar relatórios de validação ao adquirente e outras partes envolvidas.

6.5.1.5 O plano de validação deve ser implementado. Problemas e não-conformidades detectados pelo esforço de validação devem ser incluídos no processo de resolução de problema (6.8). Todos os problemas e não-conformidades devem ser resolvidos. Os resultados das atividades de validação devem ser disponibilizados para o adquirente e outras organizações envolvidas.

6.5.2 Validação. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

6.5.2.1 Preparar os requisitos de teste, casos de teste e especificações de teste selecionados para análise dos resultados dos testes.

6.5.2.2 Assegurar que estes requisitos de teste, casos de teste e especificações de teste refletem os requisitos particulares para o uso específico pretendido.

6.5.2.3 Conduzir os testes nos itens 6.5.2.1 e 6.5.2.2, incluindo:

- a) Teste de estresse, limites e entradas específicas.
- b) Teste do produto de software para verificar sua habilidade em isolar e minimizar efeitos de erros; isto é, degradação suave em caso de falha, pedido de assistência do operador em caso de estresse, de exceder limites e de condições específicas.
- c) Teste para que usuários representativos possam executar, com sucesso, suas tarefas pretendidas usando o produto de software.

6.5.2.4 Validar que o produto de software satisfaça seu uso pretendido.

6.5.2.5 Testar o produto de software, quando apropriado, nas áreas selecionadas do ambiente-alvo.

6.6 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).

Lista das atividades. Este processo consiste nas seguintes atividades:

- 1) Implementação do processo;
- 2) Revisões de gerenciamento do projeto;
- 3) Revisões técnicas.

6.6.1 Implementação do processo. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

6.6.1.1 Revisões periódicas devem ser promovidas em marcos predeterminados, como especificado no(s) plano(s) do projeto. Revisões *ad hoc* deveriam ser realizadas quando julgadas necessárias por quaisquer das partes.

6.6.1.2 Todos os recursos requeridos para conduzir as revisões devem ser acordados pelas partes. Estes recursos incluem pessoal, local, instalações, hardware, software e ferramentas.

6.6.1.3 As partes deveriam concordar com os seguintes itens em cada revisão: agenda da reunião, produtos de software (resultados de uma atividade) e problemas a serem revisados; escopo e procedimentos; e critérios para início e término da revisão.

6.6.1.4 Problemas detectados durante as revisões devem ser registrados e incluídos no processo de resolução de problema (6.8), conforme requerido.

6.6.1.5 Os resultados da revisão devem ser documentados e distribuídos. A parte revisora apresentará à parte revisada a adequabilidade (por exemplo: aprovação, desaprovação ou aprovação condicional) dos resultados da revisão.

6.6.1.6 As partes devem concordar com os resultados da revisão e quaisquer responsabilidades pelo item de ação e critérios de encerramento.

6.6.2 Revisões de gerenciamento do projeto. Esta atividade consiste na seguinte tarefa:

6.6.2.1 A situação do projeto deve ser avaliada em relação aos planos, cronogramas, padrões e diretrizes aplicáveis ao projeto. O resultado da revisão deveria ser discutido entre as duas partes e deveria fornecer subsídios para o seguinte:

- a) Fazer com que as atividades progridam de acordo com o plano, baseado em uma avaliação da situação da atividade ou do produto de software;
- b) Manter o controle geral do projeto através da alocação adequada de recursos;
- c) Redirecionar o projeto ou determinar a necessidade de um planejamento alternativo; e
- d) Avaliar e gerenciar as situações de risco que possam comprometer o sucesso do projeto.

6.6.3 Revisões técnicas. Esta atividade consiste na seguinte tarefa:

6.6.3.1 Revisões técnicas devem ser promovidas para avaliar os produtos ou serviços de software em consideração e prover evidência de que:

- a) Eles estão completos;
- b) Eles estão aderentes aos seus padrões e especificações;
- c) Suas alterações estão implementadas adequadamente e afetam somente aquelas áreas identificadas pelo processo de gerência de configuração (6.2);

- d) Eles estão aderentes aos cronogramas aplicáveis;
- e) Eles estão prontos para a próxima atividade; e
- f) O desenvolvimento, operação ou manutenção estão sendo conduzidos de acordo com os planos, cronogramas, padrões e diretrizes do projeto.

6.7 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).

Lista das atividades. Este processo consiste nas seguintes atividades:

- 1) Implementação do processo;
- 2) Auditoria.

6.7.1. Implementação do processo. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

6.7.1.1 As auditorias devem ser promovidas em marcos predeterminados, conforme especificado no(s) plano(s) do projeto.

6.7.1.2 O pessoal da auditoria não deve ter nenhuma responsabilidade direta pelos produtos de software e atividades que eles auditam.

6.7.1.3 Todos os recursos requeridos para conduzir a auditoria devem ser acordados pelas partes. Esses recursos incluem pessoal de apoio, local, instalações, hardware, software e ferramentas.

6.7.1.4 As partes deveriam concordar com os seguintes itens em cada auditoria: agenda; produtos de software (e resultados de uma atividade) a serem revisados; escopo e procedimentos da auditoria; e critérios de início e término da auditoria.

6.7.1.5 Problemas detectados durante as auditorias devem ser registrados e incluídos no processo de resolução de problema (6.8), quando requerido.

6.7.1.6 Após a conclusão de uma auditoria, os resultados da auditoria devem ser documentados e entregues à parte auditada. A parte auditada deve apresentar à parte auditora quaisquer problemas encontrados na auditoria e o planejamento das resoluções dos problemas relatados.

6.7.1.7 As partes devem concordar com o resultado da auditoria e quaisquer responsabilidades pelo item de ação e critérios de encerramento.

6.7.2. Auditoria. Esta atividade consiste na seguinte tarefa:

6.7.2.1 As auditorias devem ser conduzidas para assegurar que:

- a) Produtos de software codificados (tais como item de software) refletem a documentação do projeto;
- b) A revisão de aceitação e requisitos de teste prescritos pela documentação estejam adequados para aceitação dos produtos de software;

- c) Dados de teste estejam aderentes à especificação;
- d) Os produtos de software sejam testados com sucesso e atendam às suas especificações;
- e) Os relatórios de teste estejam corretos e discrepâncias entre o resultado real e o esperado sejam resolvidos;
- f) A documentação do usuário esteja aderente aos padrões, conforme o especificado;
- g) As atividades sejam conduzidas de acordo com os requisitos, planos e contrato aplicáveis; e
- h) Os custos e cronogramas adiram aos planos estabelecidos.

6.8 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.

Lista das atividades. Este processo consiste nas seguintes atividades:

- 1) Implementação do processo;
- 2) Resolução de problema.

6.8.1 Implementação do processo. Esta atividade consiste na seguinte tarefa:

6.8.1.1 Um processo de resolução de problema deve ser estabelecido para tratar todos os problemas (incluindo não-conformidades) detectados nos produtos de software e atividades. O processo deve atender aos seguintes requisitos:

- a) O processo deve ser de ciclo fechado (*closed-loop*), garantindo que: todos os problemas detectados sejam prontamente relatados e incluídos no processo de resolução de problema; a ação seja iniciada nos problemas detectados; as partes relevantes sejam alertadas da existência do problema, quando apropriado; as causas sejam identificadas, analisadas e, quando possível, eliminadas; a resolução e sua aplicação sejam alcançadas; a situação seja rastreada e relatada; e os registros dos problemas sejam mantidos, conforme estipulado no contrato;
- b) O processo deveria conter um esquema para categorizar e priorizar os problemas. Cada problema deveria ser classificado por categoria e prioridade para facilitar a análise de tendência e resolução de problema;

- c) A análise deve ser executada para detectar tendências nos problemas relatados;
- d) As resoluções de problemas e suas aplicações devem ser avaliadas para: verificar se os problemas foram resolvidos, se as tendências adversas foram revertidas e se as alterações foram implementadas corretamente nos produtos de software e atividades apropriados; e determinar se problemas adicionais foram introduzidos.

6.8.2 Resolução do problema. Esta atividade consiste na seguinte tarefa:

6.8.2.1 Quando problemas (incluindo não-conformidades) forem detectados em um produto de software ou em uma atividade, um relatório de problema deve ser preparado para descrever cada problema detectado. O relatório de problema deve ser usado como parte do processo de ciclo fechado (*closed-loop*) descrito acima: a partir da detecção do problema, ao longo da investigação, análise e resolução do problema e sua causa, e para detectar tendências.

7 Processos organizacionais de ciclo de vida

Este capítulo define os seguintes processos organizacionais de ciclo de vida:

- 1) Processo de gerência;
- 2) Processo de infra-estrutura;
- 3) Processo de melhoria;
- 4) Processo de treinamento.

As atividades e tarefas em um processo organizacional são de responsabilidade da organização que o utiliza. Essa organização garante que o processo existe e é funcional.

7.1 Processo de gerência

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.

Lista de atividades. Este processo consiste nas seguintes atividades:

- 1) Iniciação e definição do escopo;
- 2) Planejamento;
- 3) Execução e controle;
- 4) Revisão e avaliação;
- 5) Conclusão.

7.1.1 Iniciação e definição do escopo. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

7.1.1.1 O processo de gerência deve ser iniciado pelo estabelecimento dos requisitos do processo a ser empreendido.

7.1.1.2 Tendo estabelecido os requisitos, o gerente deve estabelecer a viabilidade do processo, verificando se os recursos (de pessoal, materiais, tecnológicos e de ambiente) requeridos para executar e gerenciar o processo estão disponíveis, adequados e apropriados e se os prazos para conclusão podem ser atingidos.

7.1.1.3 Quando necessário, e com a concordância de todas as partes envolvidas, os requisitos do processo podem ser modificados neste ponto para atingir os critérios de conclusão.

7.1.2 Planejamento. Esta atividade consiste na seguinte tarefa:

7.1.2.1 O gerente deve preparar os planos para execução do processo. Os planos associados à execução do processo devem conter descrições das tarefas e atividades associadas e identificação dos produtos de software que serão providos. Esses planos não se limitam a, mas devem incluir o seguinte:

- a) Cronogramas para a conclusão oportuna das tarefas;
- b) Estimativa de esforço;
- c) Recursos adequados necessários para executar as tarefas;
- d) Alocação das tarefas;
- e) Atribuição de responsabilidades;
- f) Quantificação de riscos associados com as tarefas ou com o próprio processo;
- g) Medidas de controle de qualidade a serem empregadas durante o processo;
- h) Custos associados com a execução do processo;
- i) Provisão de ambiente e infra-estrutura.

7.1.3 Execução e controle. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

7.1.3.1 O gerente deve iniciar a implementação do plano para atender o conjunto de objetivos e critérios, exercendo controle sobre o processo.

7.1.3.2 O gerente deve monitorar a execução do processo, provendo relatórios internos do progresso do processo e relatórios externos para o adquirente, conforme definido no contrato.

7.1.3.3 O gerente deve investigar, analisar e resolver os problemas descobertos durante a execução do processo. A resolução de problema pode resultar em alterações dos planos. É responsabilidade do gerente garantir que o impacto de quaisquer alterações seja determinado, controlado e monitorado. Os problemas e suas resoluções devem ser documentados.

7.1.3.4 O gerente deve reportar em pontos acordados o progresso do processo, demonstrando aderência aos planos e resolvendo casos de necessidade de progresso. Isto inclui relatórios internos e externos, conforme requerem os procedimentos organizacionais e o contrato.

7.1.4 Revisão e avaliação. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

7.1.4.1 O gerente deve garantir que o software e os planos sejam avaliados para satisfazer requisitos.

7.1.4.2 O gerente deve verificar os resultados da avaliação dos produtos de software, atividades e tarefas finalizados durante a execução do processo para atingir os objetivos e para concluir os planos.

7.1.5 Conclusão. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

7.1.5.1 Quando todos os produtos de software, atividades e tarefas estiverem completos, o gerente deve determinar se o processo está completo, levando em consideração os critérios especificados no contrato ou como parte de um procedimento da organização.

7.1.5.2 Para finalizar, o gerente deve verificar os resultados e registros dos produtos de software, atividades e tarefas empregados. Estes resultados e registros devem ser arquivados em um ambiente adequado, conforme especificado no contrato.

7.2 Processo de infra-estrutura

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.

Lista de atividades. Este processo consiste nas seguintes atividades:

- 1) Implementação do processo;
- 2) Estabelecimento da infra-estrutura;
- 3) Manutenção da infra-estrutura.

7.2.1 Implementação do processo. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

7.2.1.1 A infra-estrutura deveria ser definida e documentada de acordo com os requisitos do processo que emprega este processo, considerando os procedimentos, padrões, ferramentas e técnicas aplicáveis.

7.2.1.2 O estabelecimento da infra-estrutura deveria ser planejado e documentado.

7.2.2 Estabelecimento da infra-estrutura. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

7.2.2.1 A configuração da infra-estrutura deveria ser planejada e documentada. Deveriam ser considerados: a funcionalidade, o desempenho, a proteção, a segurança, a disponibilidade, os requisitos de espaço, os equipamentos, os custos e as restrições de tempo.

7.2.2.2 A infra-estrutura deve ser instalada a tempo para a execução do processo relevante.

7.2.3 Manutenção da Infra-estrutura. Esta atividade consiste na seguinte tarefa:

7.2.3.1 A infra-estrutura deve ser mantida, monitorada e modificada quando necessário, para garantir que ela continue a satisfazer os requisitos do processo que emprega este processo. Como parte da manutenção da infra-estrutura, deve ser definido até que ponto a infra-estrutura está sob controle da gerência de configuração.

7.3 Processo de melhoria

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

Lista de atividades: Este processo consiste nas seguintes atividades:

- 1) Estabelecimento do processo;
- 2) Avaliação do processo;
- 3) Melhoria do processo.

7.3.1 Estabelecimento do processo. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

7.3.1.1 A organização deve estabelecer um conjunto de processos organizacionais para todos os processos de ciclo de vida de software que se aplicam para suas atividades de negócio. Os processos e suas aplicações para casos específicos devem ser documentados em publicações da organização. Quando apropriado, um mecanismo de controle de processo deveria ser estabelecido para desenvolver, monitorar, controlar e melhorar o(s) processo(s).

7.3.2 Avaliação do processo. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

7.3.2.1 Um procedimento de avaliação de processo deveria ser desenvolvido, documentado e aplicado. Registros de avaliação deveriam ser guardados e preservados.

7.3.2.2 A organização deve planejar e executar revisões dos processos em intervalos apropriados para garantir sua contínua adequação e eficiência, considerando os resultados da avaliação.

7.3.3 Melhoria do processo. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

7.3.3.1 A organização deve efetuar tais melhorias nos seus processos se for determinada esta necessidade, como resultado da avaliação e revisão do processo. A documentação do processo deveria ser atualizada para refletir a melhoria dos processos organizacionais.

7.3.3.2 Dados históricos, técnicos e de avaliação deveriam ser coletados e analisados para aumentar um entendimento dos pontos fortes e fracos dos processos empregados. Estas análises deveriam ser usadas como realimentação (*feedback*) para melhorar estes processos, para recomendar alterações nas diretrizes dos projetos (ou projetos subsequentes), e para determinar necessidades de avanços tecnológicos.

7.3.3.3 Dados de custo de qualidade deveriam ser coletados, mantidos e usados, para melhorar os processos da organização como uma atividade gerencial. Estes dados devem servir ao propósito de estabelecer o custo de prevenção e resolução de problemas e não-conformidade em produtos e serviços de software.

7.4 Processo de treinamento

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.

Lista de atividades. Este processo consiste nas seguintes atividades:

- 1) Implementação do processo;
- 2) Desenvolvimento do material de treinamento;
- 3) Implementação do plano de treinamento.

7.4.1 **Implementação do processo.** Esta atividade consiste na seguinte tarefa:

7.4.1.1 Uma revisão dos requisitos do projeto deve ser conduzida para estabelecer e providenciar, oportunamente, a aquisição ou o desenvolvimento de recursos e conhecimentos necessários ao pessoal técnico e gerencial. Os tipos e níveis de treinamento e categorias de pessoal que necessitam de treinamento devem ser determinados. Um plano de treinamento deveria ser desenvolvido e documentado, de acordo com os cronogramas de implementação, requisitos de recurso e necessidades de treinamento.

7.4.2 **Desenvolvimento do material de treinamento.** Esta atividade consiste na seguinte tarefa:

7.4.2.1 Manuais de treinamento, incluindo materiais de apresentação utilizados para prover treinamento, deveriam ser desenvolvidos.

7.4.3 **Implementação do plano de treinamento.** Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

7.4.3.1 O plano de treinamento deve ser implementado para prover treinamento ao pessoal. Registros de treinamento deveriam ser preservados.

7.4.3.2 Deveria ser assegurado que uma equipe adequadamente treinada esteja disponível, oportunamente, para as atividades e tarefas planejadas. Esta equipe deveria ser formada por uma composição e categorias corretas de pessoal.

Anexo A (normativo)
Processo de adaptação

O processo de adaptação é um processo para realizar a adaptação básica desta Norma para um projeto de software. Este anexo fornece requisitos para adaptar esta Norma.

Lista de atividades. Este processo consiste nas seguintes atividades:

- 1) Identificação do ambiente do projeto;
- 2) Solicitação de informações;
- 3) Seleção de processos, atividades e tarefas;
- 4) Documentação de decisões e motivos da adaptação.

A.1 Identificação do ambiente do projeto. Esta atividade consiste na seguinte tarefa:

A.1.1 As características do ambiente do projeto que influenciarão na adaptação devem ser identificadas. Algumas das características podem ser: modelo de ciclo de vida; atividade atual de ciclo de vida de sistema; requisitos do sistema e do software; políticas, procedimentos e estratégias organizacionais; tamanho, criticabilidade e tipos do sistema, produto ou serviço de software; e quantidade de pessoas e partes envolvidas.

A.2 Solicitação de informações. Esta atividade consiste na seguinte tarefa:

A.2.1 As informações das organizações que são afetadas pelas decisões de adaptação devem ser solicitadas. Usuários, pessoal de suporte, gerentes de contrato e potenciais proponentes deveriam ser envolvidos na adaptação.

A.3 Seleção de processos, atividades e tarefas. Esta atividade consiste nas seguintes tarefas:

A.3.1 Os processos, atividades e tarefas que serão executados devem ser determinados. Isto inclui a documentação a ser desenvolvida e quem será responsável por ela. Para este propósito, esta Norma deveria ser avaliada em relação aos dados relevantes reunidos em A.1 e A.2.

A.3.2 Os processos, atividades e tarefas que foram determinados em A.3.1, mas não providos nesta Norma, devem ser especificados no próprio contrato. Processos organizacionais do ciclo de vida (seção 7) deveriam ser avaliados para determinar se eles poderiam dar sustentação a estes processos, atividades e tarefas.

A.3.3 Nesta Norma, requisitos são indicados pelas tarefas que contêm "deve" ou "deverá". Deveria ser cuidadosamente considerado se estas tarefas devem ser mantidas ou suprimidas para um determinado projeto ou setor de negócio. Os fatores a serem considerados não se limitam a, mas incluem: risco, custo, cronograma, desempenho, tamanho, criticabilidade e interface humana.

A.4 Documentação de decisões e motivos da adaptação. Esta atividade consiste na seguinte tarefa:

A.4.1 Todas as decisões de adaptação devem ser documentadas juntamente com seus motivos.

Anexo B (informativo)

Orientação para adaptação

Nenhum projeto é idêntico a outro. Variações nas políticas e procedimentos organizacionais, métodos e estratégias de aquisição, tamanho e complexidade do projeto, requisitos e métodos de desenvolvimento do sistema, entre outras coisas, influenciam na forma como um sistema é adquirido, desenvolvido, operado e mantido. Para acomodar essas variações, tanto quanto possível, esta Norma foi escrita para um projeto genérico. Portanto, no interesse de redução de custo e melhoria da qualidade, esta Norma deveria ser adaptada para um projeto específico. Todas as partes envolvidas no projeto deveriam ser envolvidas na adaptação.

B.1 Orientação geral de adaptação

Esta seção provê orientação na adaptação desta Norma e não é exaustiva. Esta seção pode ser usada para realizar um primeiro nível de adaptação desta Norma para uma determinada organização ou área de negócio. Por exemplo, aeronáutica, nuclear, médica, militar, agropecuária, comercial. Um segundo nível de adaptação deveria ser realizado para cada projeto ou contrato específico.

B.2 Adaptação do processo de desenvolvimento

O processo de desenvolvimento (5.3) necessita de atenção especial, porque este processo pode ser utilizado por diferentes partes, com objetivos diferentes. Como um primeiro nível de adaptação deste processo, é recomendado o seguinte:

- a) Para um produto de software que esteja embutido ou integrado ao sistema: todas as atividades do processo deveriam ser consideradas e deveria ser esclarecido se o desenvolvedor é requerido para executar ou dar suporte às atividades do sistema.
- b) Para um produto de software independente, as atividades do sistema (5.3.2, 5.3.3, 5.3.10 e 5.3.11) podem não ser requeridas, mas deveriam ser consideradas.

B.3 Adaptação das atividades relacionadas com avaliação

As pessoas envolvidas em qualquer atividade de um processo ou de ciclo de vida de um projeto, conduzem avaliações de produto de software e atividades, próprios ou de outros. Esta Norma agrupa estas avaliações em cinco categorias, as quais estão listadas abaixo. As quatro primeiras categorias de avaliação estão em nível de projeto; a última está em nível organizacional. Estas avaliações deveriam ser selecionadas e adaptadas de acordo com o escopo, magnitude, complexidade e criticabilidade do projeto ou da organização. Os relatórios de problema, de não-conformidade e de melhoria destas avaliações alimentam o processo de resolução de problema (6.8).

- a) Avaliações internas de processos (tarefas de avaliação de 5.1 a 5.5) são conduzidas pelo pessoal que executa as tarefas atribuídas, dentro do processo, durante as suas atividades diárias.

b) Verificação (6.4) e validação (6.5) são conduzidas pelo adquirente, pelo fornecedor ou por uma parte independente, para verificar e validar os produtos em níveis variáveis de detalhamento, dependendo do projeto. Estas avaliações não são redundantes nem substituem outras avaliações, apenas as complementam.

c) Revisões conjuntas (6.6) e auditorias (6.7) são conduzidas em um fórum conjunto pelas partes revisora e revisada, para avaliar o estado e a conformidade de produtos e atividades, em relação aos cronogramas previamente acordados.

d) Garantia da qualidade (6.3) é conduzida por pessoal independente do pessoal diretamente responsável pelo desenvolvimento do produto de software ou pela execução do processo. O objetivo é garantir, com independência, a conformidade dos produtos de software e processos com os requisitos do contrato e aderência aos planos estabelecidos. Este processo pode utilizar os resultados de a, b e c, descritos anteriormente, como entradas. Este processo pode coordenar suas atividades com as de a, b e c.

e) Melhoria (7.3) é conduzida por uma organização para o gerenciamento eficiente e automelhoria de seu processo. Esta é conduzida independentemente do projeto ou requisitos do contrato.

B.4 Considerações de adaptação e aplicação

Os parágrafos desta seção fornecem uma visão geral de considerações de adaptação e aplicação para as características chave do projeto. As considerações e as características não são exaustivas e representam apenas a forma atual de pensar. A figura B.1 fornece um exemplo da aplicação desta Norma.

Políticas organizacionais. Determina quais políticas organizacionais são relevantes e aplicáveis, tais como: linguagens de computador, proteção e segurança, requisitos do hardware e gerenciamento de risco. As seções desta Norma, relacionadas com estas políticas organizacionais, deveriam ser mantidas.

Estratégia de aquisição. Determina quais estratégias de aquisição são relevantes e aplicáveis para o projeto, tais como: tipos de contrato, mais de um contratado, envolvimento de subcontratados e agentes de verificação e validação, nível de envolvimento do adquirente com os contratados e avaliação da capacidade dos contratados. As seções desta Norma, relacionadas com estas estratégias, deveriam ser mantidas.

Conceito de suporte. Determina quais conceitos de suporte são relevantes e aplicáveis, tais como: duração esperada de suporte, grau de alteração e se o suporte será fornecido pelo adquirente ou pelo fornecedor. Para um produto de software que venha a ter uma vida longa de suporte ou para o qual se espere mudanças significativas, todos os requisitos de documentação deveriam ser considerados. É aconselhável ter a documentação automatizada.

Modelo(s) de ciclo de vida. Determina qual(is) modelo(s) de ciclo de vida é(são) relevante(s) e aplicável(is) para o projeto, tais como cascata, evolucionário, construtivo, incremental e espiral. Todos estes modelos prescrevem certos processos e atividades que podem ser executados em seqüência, repetidamente e em combinação; nestes modelos as atividades de ciclo de vida desta Norma deveriam ser mapeadas para o(s) modelo(s) selecionado(s). Para os modelos evolucionário, construtivo e incremental, os resultados de uma atividade do projeto alimentam a próxima. Nestes casos, a documentação deveria estar completa ao final de uma atividade ou tarefa.

Partes envolvidas. Determina ou identifica a quantidade de pessoas e quais partes estão envolvidas no projeto, tais como: adquirente, fornecedor, desenvolvedor, subcontratado, agente de verificação, agente de validação, mantenedor. Todos os requisitos relacionados com as interfaces organizacionais entre duas partes estão sob consideração; por exemplo, adquirente com desenvolvedor, e fornecedor com agente de verificação ou de validação. Um grande projeto envolvendo muitas pessoas (dezenas ou centenas) necessita de significativa supervisão e controle gerenciais. Ferramentas, tais como: avaliações internas e independentes, revisões, auditorias, inspeções e coleta de dados são importantes para um grande projeto. Para projetos pequenos, estes controles podem ser excessivos.

Atividade de ciclo de vida de sistema. Determina quais atividades correntes de ciclo de vida de sistema são relevantes e aplicáveis, tais como: início do projeto pelo adquirente; desenvolvimento pelo fornecedor e manutenção. Alguns cenários:

O adquirente está iniciando ou definindo os requisitos do sistema. Estudos de viabilidade e prototipação de requisitos e projeto podem ser conduzidos. Código do software para protótipos pode ser desenvolvido, o qual pode ou não ser utilizado, mais tarde, no desenvolvimento dos produtos de software realizado sob contrato. Requisitos do sistema e requisitos preliminares do software podem ser desenvolvidos. Nestes casos, o processo de desenvolvimento (5.3) pode ser usado mais como um guia do que como requisito; o rigor na qualificação e avaliação pode não ser necessário; e revisões conjuntas e auditorias podem não ser necessárias.

O desenvolvedor está produzindo produtos de software sob contrato. Neste caso todos os requisitos do processo de desenvolvimento (5.3) deveriam ser considerados durante a adaptação.

O mantenedor está modificando produtos de software. O processo de manutenção (5.5) está sob consideração. Partes do processo de desenvolvimento (seção 5.3) podem ser usadas como miniprocessos.

Características do nível de sistema. Determina quais as características do nível de sistema são relevantes e aplicáveis, tais como: a quantidade de subsistemas e itens de configuração. Se o sistema tiver muitos subsistemas ou itens de configuração, o processo de desenvolvimento (5.3) deveria ser cuidadosamente adaptado para cada subsistema e item de configuração. Todos os requisitos de interface e de integração deveriam ser considerados.

Características do nível de software. Determina quais as características do nível de software são relevantes e aplicáveis, tais como: quantidade de itens de software, tipos, tamanho e criticabilidade dos produtos de software, e riscos técnicos. Se o produto de software tiver muitos itens de software, componentes e unidades, o processo de desenvolvimento (5.3) deveria ser cuidadosamente adaptado para cada item de software. Todos os requisitos de interface e de integração deveriam ser considerados.

Determina quais tipos de produto de software estão envolvidos, pois tipos diferentes de software podem requerer diferentes decisões de adaptação. Alguns exemplos:

- a) Novo desenvolvimento. Todos os requisitos, particularmente o processo de desenvolvimento (5.3), deveriam ser considerados
- b) Uso de produto de software de prateleira na forma em que se encontra. Todo o processo de desenvolvimento (5.3) pode ser excessivo. Desempenho, documentação, direitos de propriedade, de uso, de autoria, de garantia e de licença e suporte futuro relacionado ao produto de software, deveriam ser avaliados.
- c) Modificação do produto de software de prateleira. A documentação pode não estar disponível. Dependendo da criticabilidade e alterações futuras esperadas, o processo de desenvolvimento (5.3) deveria ser utilizado via processo de manutenção (5.5). Desempenho, documentação, direitos de propriedade, de uso, de autoria, de garantia e de licença e suporte futuro relacionado ao produto de software, deveriam ser avaliados
- d) Produto de software ou firmware embutido ou integrado a um sistema. Desde que tal produto de software é uma parte de um sistema maior, as atividades relacionadas ao sistema no processo de desenvolvimento (5.3) deveriam ser consideradas e determinado se serão executadas ou suportadas. Se o produto de software ou firmware não tende a ser modificado no futuro, necessidades de documentação extensa deveriam ser examinadas cuidadosamente.
- e) Produto de software que é independente. Desde que tal produto de software não é parte de um sistema, as atividades relacionadas ao sistema no processo de desenvolvimento (5.3) não necessitam ser consideradas. As necessidades de documentação, especialmente para manutenção, deveriam ser examinadas cuidadosamente.
- f) Produto de software que não será entregue. Já que nenhum item está sendo adquirido, fornecido ou desenvolvido, nenhuma provisão nesta Norma, com exceção da atividade 5.3.1.5 no processo de desenvolvimento (5.3), deveria ser considerada. Entretanto, se o adquirente decide adquirir uma parte deste produto de software para futura operação e manutenção, então este produto de software deveria ser tratado como nos itens b) ou c), descritos anteriormente.

Outras considerações

Quanto maior a dependência do sistema em relação ao prazo de entrega e à operação correta do produto de software, maior controle gerencial deveria ser imposto via testes, revisões, auditorias, verificação, validação e outros. Por outro lado, um controle gerencial excessivo para um produto de software não-crítico ou de pequeno porte pode não ser apropriado em termos de custo.

O desenvolvimento do produto de software pode envolver riscos técnicos. Se a tecnologia de software utilizada não estiver amadurecida, ou se o produto de software a ser desenvolvido é complexo e sem precedentes, ou se o produto de software contém requisitos críticos de proteção, segurança ou outros, então, especificação, projeto, testes e avaliações rigorosos podem ser necessários. Verificação e validação independentes podem ser importantes.

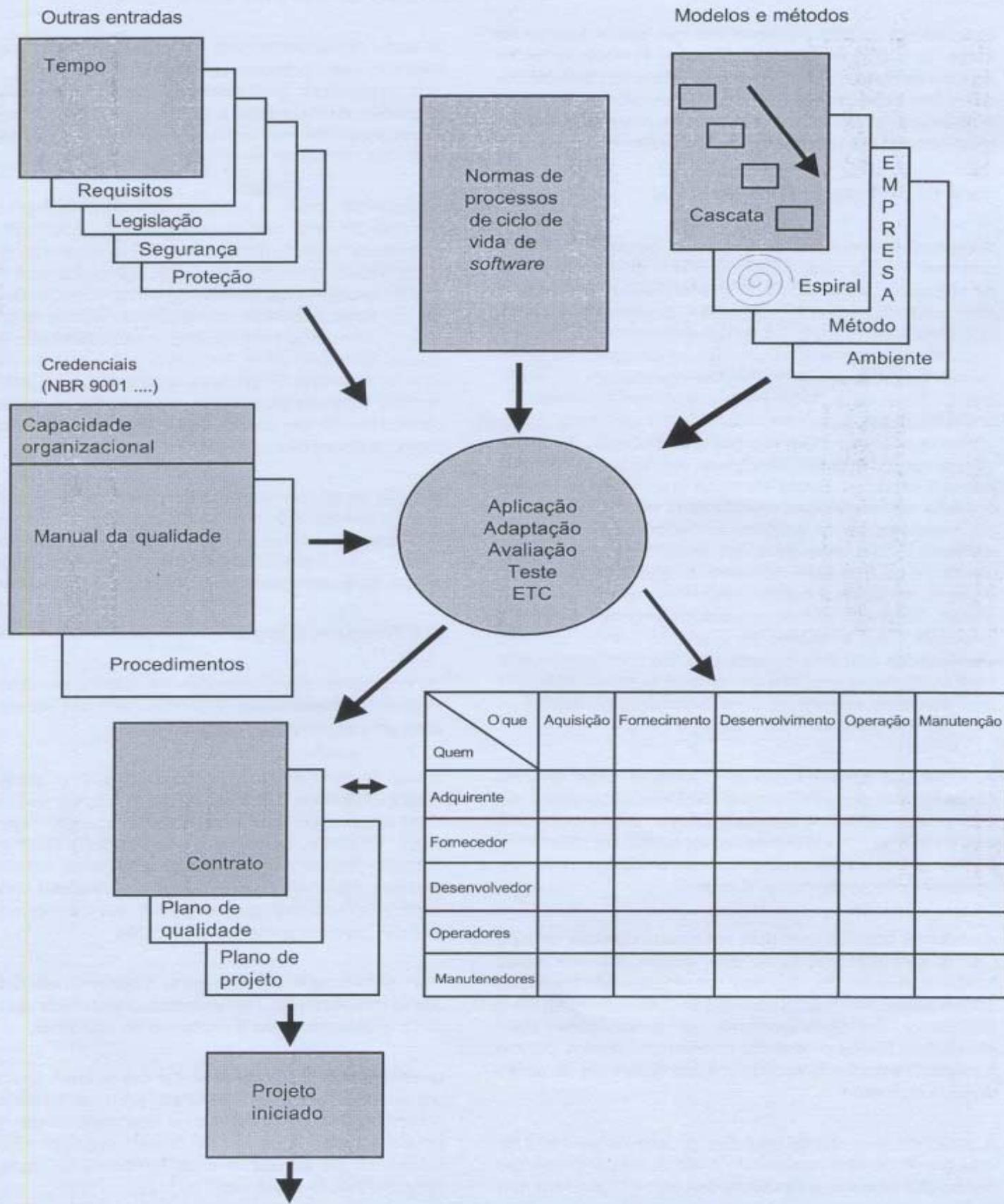


Figura B.1 - Um exemplo de aplicação desta Norma

Anexo C (informativo)

Orientações sobre processos e organizações

Para proporcionar um melhor entendimento, este anexo apresenta uma discussão sobre os processos, as organizações e seus relacionamentos sob pontos de vista relevantes.

C.1 Processos sob pontos de vista relevantes

Esta Norma contém os processos que são aplicáveis ao longo do ciclo de vida de software. Entretanto, estes processos podem ser utilizados de diferentes formas, por diferentes organizações e partes, com diferentes visões e objetivos. Esta seção apresenta os processos e seus relacionamentos sob pontos de vista relevantes.

Ver 4.1.1 para sinopses dos processos.

A figura C.1 representa os processos de ciclo de vida de software e seus relacionamentos sob diferentes visões de utilização desta Norma. As visões básicas mostradas são: contrato, gerência, operação, engenharia e apoio. Sob a visão de contrato, as partes adquirente e fornecedor negociam e celebram um contrato, empregando respectivamente o processo de aquisição e o processo de fornecimento. Sob a visão de gerência, o adquirente, fornecedor, desenvolvedor, operador, mantenedor ou outra parte, gerencia seu respectivo processo. Sob a visão de operação, o operador provê serviço de operação de software para os usuários. Sob a visão de engenharia, o desenvolvedor ou mantenedor conduz suas respectivas tarefas de engenharia para produzir ou modificar produtos de software. Sob a visão de apoio, as partes (tais como gerência de configuração, garantia da qualidade) provêem serviços de apoio a outros, atendendo às tarefas específicas. Também são mostrados os processos organizacionais (veja o quadro em segundo plano); que são empregados por uma organização em nível corporativo para estabelecer, implementar e continuamente melhorar uma estrutura subjacente constituída de processo(s) de ciclo de vida e pessoal associado.

A figura C.2 apresenta os processos de ciclo de vida fundamentais (no alto, quadro esquerdo), de apoio (no alto, quadro direito) e organizacionais (quadro de baixo) e os nomes de suas atividades constituintes sob diferentes visões. Um numeral, prefixado a um processo, refere-se ao número da seção nesta Norma.

A visão de contrato tem dois processos de ciclo de vida (ver quadro sombreado no alto, dentro dos processos fundamentais de ciclo de vida): um processo de aquisição para o adquirente e um processo de fornecimento para o fornecedor. Em cada processo são apresentadas suas atividades. Esses processos definem as tarefas para o adquirente e para o fornecedor, respectivamente, do ponto de vista contratual.

A visão da engenharia tem dois processos de ciclo de vida (ver o quadro sombreado mais abaixo à esquerda, dentro dos processos fundamentais de ciclo de vida): um

processo de desenvolvimento e um processo de manutenção. Em cada processo são apresentadas suas atividades. O processo de desenvolvimento é empregado por engenheiros de desenvolvimento para produzir produtos de software. O processo de manutenção é empregado pelos engenheiros de manutenção para modificar o software e mantê-lo atualizado.

A visão de operação tem um processo de ciclo de vida (ver o quadro sombreado mais abaixo à direita, dentro dos processos fundamentais de ciclo de vida): um processo de operação e suas respectivas atividades. O processo de operação é empregado para operar o software para seus usuários.

A visão da gerência da qualidade tem cinco processos de ciclo de vida (ver o quadro sombreado dentro dos processos de apoio de ciclo de vida): processo de garantia da qualidade; processo de verificação; processo de validação; processo de revisão conjunta; e processo de auditoria. Suas atividades constituintes não são mostradas. Esses processos relacionados à qualidade são empregados para gerenciar qualidade ao longo do ciclo de vida de software. Os processos de verificação, validação, revisão conjunta e auditoria podem ser empregados separadamente por diferentes partes e também como técnicas do processo de garantia da qualidade.

A visão de gerência tem um processo (ver quadro sombreado dentro dos processos organizacionais de ciclo de vida): um processo de gerência que é utilizado por qualquer organização para gerenciar seu respectivo processo. Suas atividades constituintes são apresentadas.

C.2 Processos, organizações e relacionamentos

Os processos e organizações (ou partes) se relacionam apenas funcionalmente. Eles não impõem uma estrutura para uma organização (ou uma parte).

Nesta Norma, os termos "organização" e "parte" são quase sinônimos. Uma organização é um grupo de pessoas organizado para um propósito específico, como um clube, sindicato, corporação ou sociedade. Quando uma organização, como um todo ou uma parte, celebra um contrato, ela é uma "parte". Organizações são entidades separadas, mas as "partes" podem ser da mesma organização ou de organizações distintas.

Uma organização ou uma parte é denominada pelo processo que executa. Por exemplo, é chamada de adquirente quando executa o processo de aquisição.

Uma organização pode executar um ou mais processos; um processo pode ser executado por uma ou mais organizações. Sob um contrato ou aplicação desta Norma, uma determinada parte não deveria executar ambos os processos de aquisição e de fornecimento, mas pode executar outros processos.

Nesta Norma, os relacionamentos entre os processos são estáticos. É importante ressaltar que os relacionamentos dinâmicos e efetivos entre os processos, entre as partes e entre os processos e as partes são estabelecidos automaticamente quando a Norma é aplicada nos projetos de software. Cada processo (e a parte que o executa) contribui para o projeto de software de sua maneira própria e única. O processo de aquisição (e o adquirente) contribui definindo o sistema, o qual conteria o produto de software. O processo de fornecimento (e o fornecedor) contribui provendo o produto de software ou serviço do qual aquele sistema dependeria.

O processo de desenvolvimento (e o desenvolvedor) contribui examinando o sistema para uma correta definição do produto de software, pelo desenvolvimento do produto de software e pelo apoio à integração apropriada do produto de software ao sistema. O processo de operação (e o operador) contribui operando o produto de software no ambiente do sistema em benefício dos usuários, do negócio, e do objetivo do sistema. O processo de manutenção (e o mantenedor) contribui mantendo e sustentando o produto de software para adequação operacional e fornecendo apoio e orientação aos usuários. Cada processo de apoio ou organizacional contribui fornecendo funções especializadas para outros processos, quando necessário.

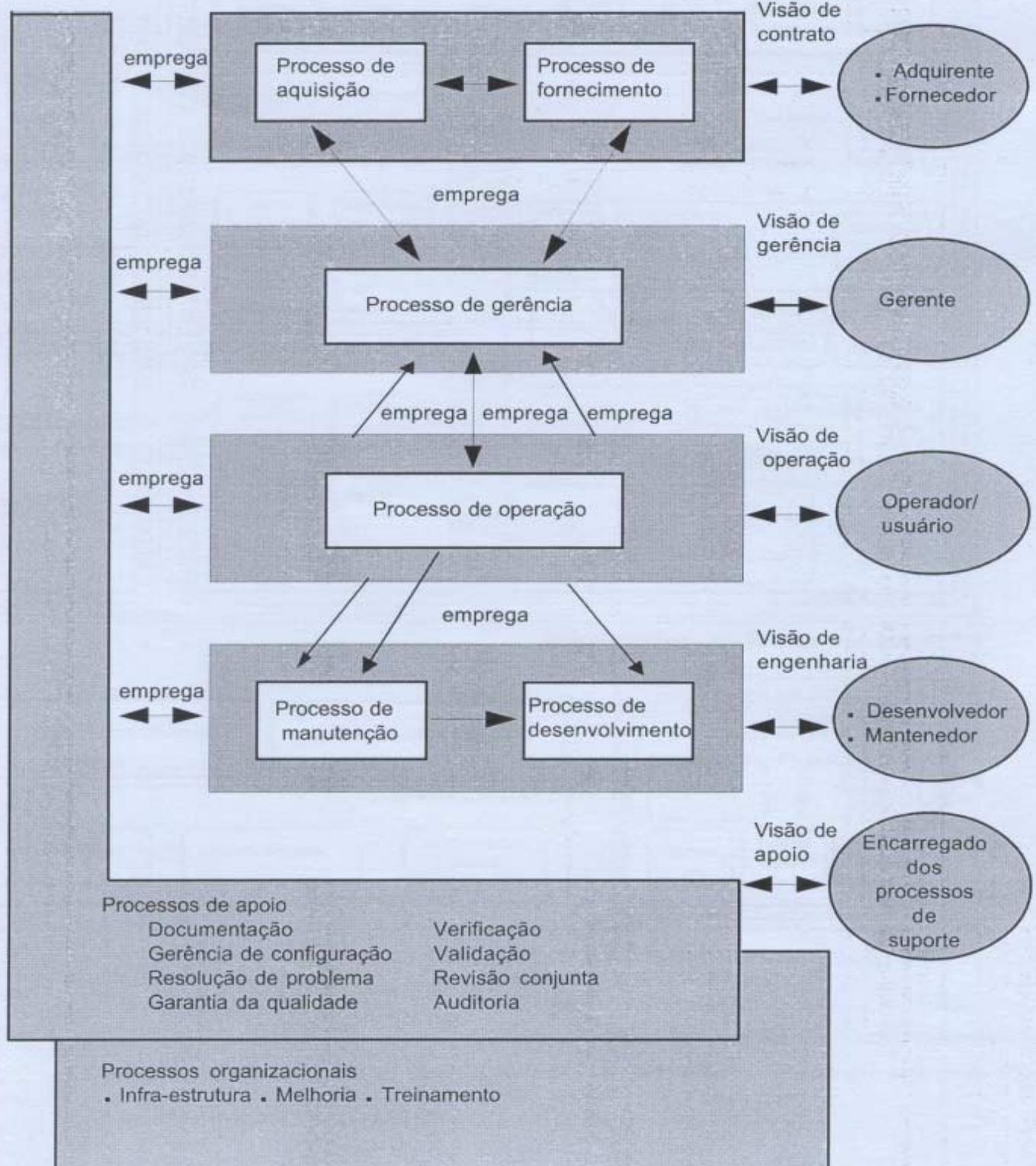
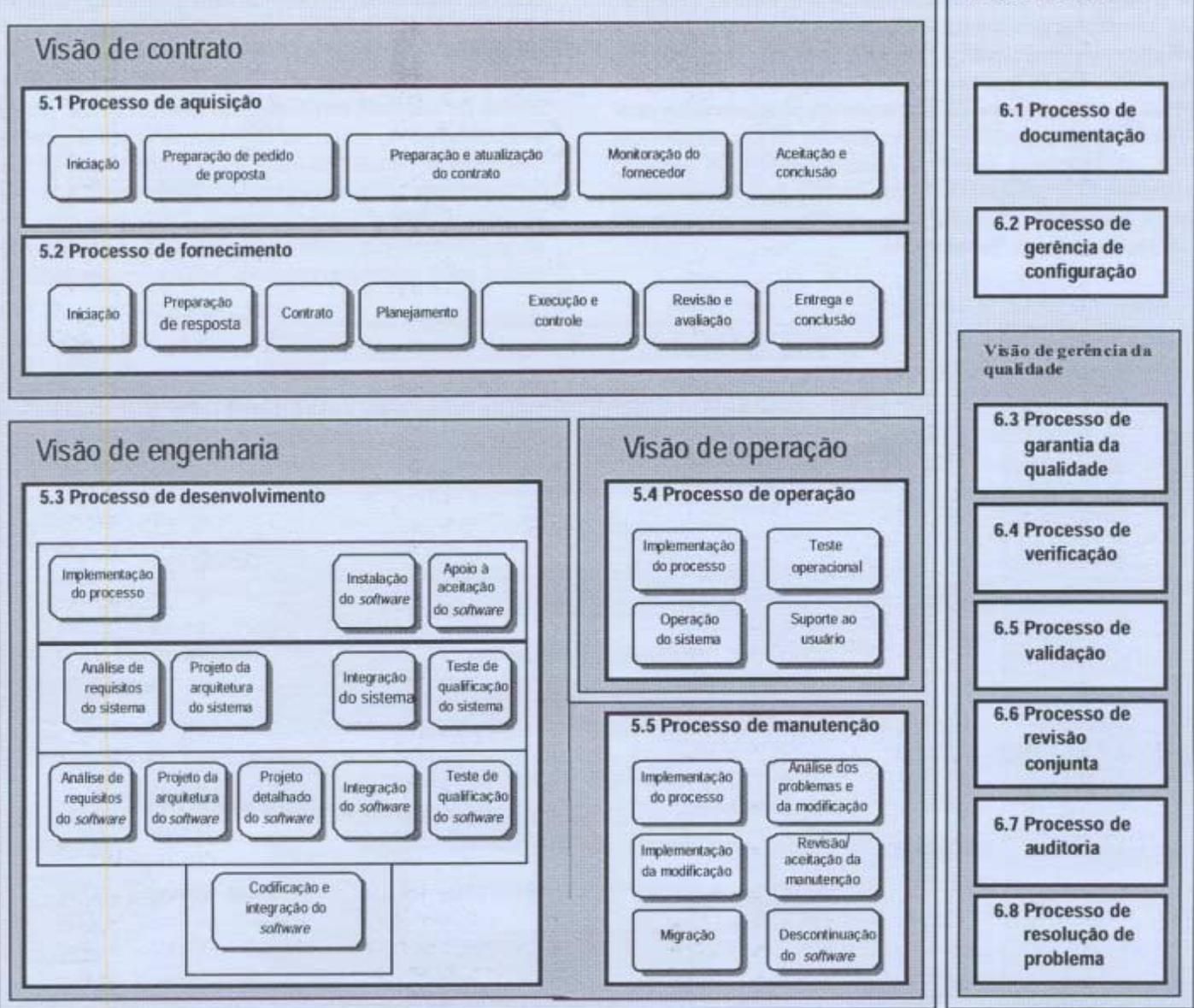
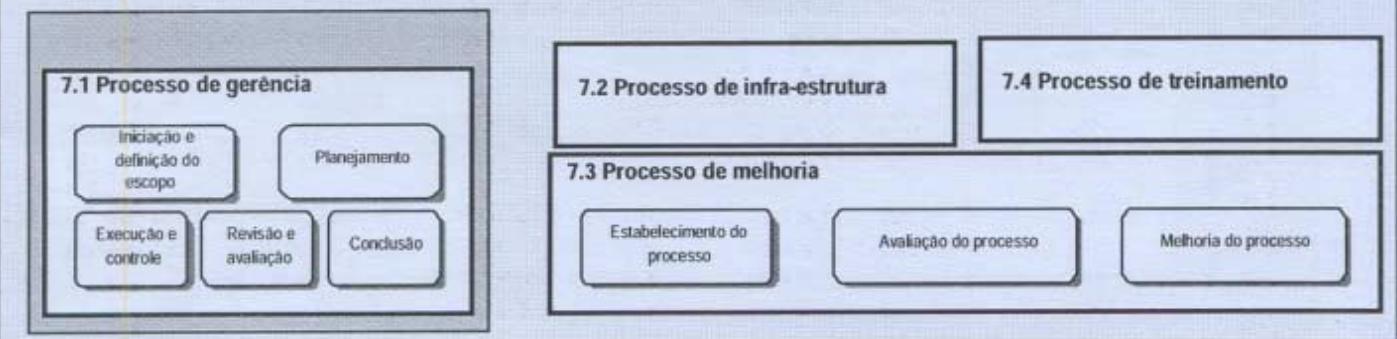


Figura C.1 - Processos de ciclo de vida de software - Regras e relacionamentos

5. Processos fundamentais de ciclo de vida



7. Processos organizacionais de ciclo de vida



A ordem de posição das atividades não significa ordem temporal.

Os nomes das atividades no processo de desenvolvimento não são os nomes das fases de desenvolvimento.

Figura C.2 - Processos, visões e atividades de ciclo de vida de software