

CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

QUALIDADE DE SOFTWARE

Prof. André Castro_r

□ Ementa

1. Introdução

- 1.1 O que é Qualidade de Software
- 1.2 Qualidade de Produto de Software
- 1.3 Qualidade do Processo de Software
- 1.4 Qualidade x Produtividade
- 1.5 Normas e Organismos Normativos

2. Qualidade de Processo de Software

- 2.1 Definição de Processos de Software
- 2.2 Modelos de Ciclo de Vida (Modelos de Processo)
- 2.3 Normas e Modelos de Apoio à Definição de Processos de Software
 - 2.3.1 Série ISO 9000
 - 2.3.2 ISO/IEC 12207
 - 2.3.3 CMMI
 - 2.3.4 ISO/IEC 15504
 - 2.3.5 MR MPS.BR

3. Qualidade de Produto de Software

- 3.1 Modelo de Qualidade de Produto
- 3.2 Normas de Qualidade de Produto
 - 3.2.1 ISO/IEC 9126
 - 3.2.2 ISO/IEC 14598
 - 3.2.3 ISO/IEC 12119

4. Medição de Software

- 4.1 O Processo de Medição de Software
- 4.2 GQM
- 4.3 Definição de Medidas de Software
- 4.4 O Plano de Medição

5. Verificação e Validação

- 5.1 Revisões Técnicas e Inspeções
- 5.2 Estratégias e Técnicas de Testes
- 5.3 Processo de Teste
- 5.4 Tipos de Testes

6. Métodos Ágeis e a Qualidade de Software

- 6.1 Métodos Ágeis
- 6.2 SCRUM
- 6.3 Qualidade de Software nos Métodos Ágeis

☐ Avaliações

- $(P1 + P2) / 2$

-Datas marcadas no quiosque



1. INTRODUÇÃO

- Dependência crescente em sistemas computacionais
- Sistemas computacionais dependem cada vez do software
- Mau funcionamento do software pode ter custos altos

Passado:

- bug do milênio
- avião F-16: voou de cabeça para baixo ao cruzar o equador devido a falha no software de navegação
- lançamento do ônibus espacial Columbia foi atrasado em 1981 devido a alteração errada em rotina de sincronização
- ao menos 2 mortes causadas por overdose de radiação por causa de uma falha de software no Therac-25

Presente e futuro: O que pode acontecer se

- bancos perderem milhões
- clientes virem saldos de suas contas sumirem de repente
- telefones pararem de funcionar
- aviões tiverem suas rotas desviadas
- vários trens (metrô) sejam colocados no mesmo trilho

Qualidade: Evolução na Indústria

- 1900 - Inspeção pós-produção - avalia o produto final.
- 1940 - Controle estatístico da produção.
- 1950 - Avaliação do procedimento de produção.
- 1960 - Educação das pessoas.
- 1970 - Otimização dos processos.
- 1980 - Projeto robusto - avaliação do processo.
- 1990 - Engenharia Simultânea - avalia a própria concepção do produto.
- atualmente: normas, modelos, qualidade no aspecto individual e corporativo, aplicada a software como busca de excelência na produção a atendimento ao usuário.

Qualidade: Fatos e Falácias

Para entender o significado de qualidade em termos práticos, é necessário conhecer os cinco principais erros, “En”, cometidos por gerentes e saber como eles devem ser tratados, “Sn”, de acordo com Crosby:

E1 Qualidade significa “ótimo”, ou “luxo”, ou “brilhante”, ou “de grande valor”.

S1 A palavra “qualidade”, muitas vezes, é usada em expressões do tipo: „boa qualidade”, “má qualidade” e até “qualidade de vida”. Mas, cada um que a ouve atribui um significado para o que seja “qualidade de vida”; por exemplo, um sentido que não corresponde ao que um falante deseja, realmente, dizer com a referida expressão. É preciso definir “qualidade de vida” em termos específicos, tais como: renda familiar; saúde; controle de poluição; programas políticos e quaisquer outros itens que possam ser medidos.

E2 Qualidade é intangível, portanto não mensurável.

S2 Na verdade, qualidade é precisamente mensurável por meio da mais antiga e respeitada medida, o dinheiro. Ignorar esse fato tem levado gerentes a perder muito dinheiro. A qualidade é medida pelo „custo da qualidade”, que é a despesa, ou custo da “não conformidade”, que é o custo de fazer coisas erradas.

Qualidade: Fatos e Falácias

E3 As desculpas dos gerentes para não fazer nada, em relação à qualidade de seus produtos, é que seu negócio é diferente” e que a “ciência” da qualidade não os ajudaria a fazer o que já fazem, e de forma ainda melhor.

S3 Eles ainda não compreenderam o real significado de “qualidade” e continuam acreditando que ela significa “luxo”. Nesses casos, é importante explicar o real significado de “qualidade” e que é sempre mais barato fazer certo na primeira vez.

E4 Os problemas de qualidade são originados por trabalhadores, principalmente aqueles que trabalham diretamente na área de produção.

S4 Os funcionários da produção de uma fábrica são acusados de provocar os problemas. Na realidade eles pouco contribuem para a prevenção, ou não, de defeitos, pois todo planejamento e criação foram definidos previamente, e eles são apenas seus executores.

E5 Qualidade é responsabilidade do departamento da qualidade.

S5 O departamento da qualidade tem como atribuição: medir a conformidade de acordo com o que foi previamente determinado; reportar os resultados das medidas de forma clara e objetiva; liderar uma atitude positiva da empresa, na busca da melhoria da qualidade; prover e capacitar os funcionários com ferramentas que podem auxiliar na melhoria da qualidade. Porém, o departamento da qualidade „não deve” executar o trabalho, pois, caso o faça, a empresa nunca mudará sua conduta.

Mito: Criar programas é uma arte que não pode seguir regras, normas ou padrões.

Qualidade não é um fator de vantagem no mercado, mas é uma necessidade para a garantia da competitividade.

Perspectiva Histórica da Engenharia de Software:

- anos 60 - Era Funcional
- anos 70 - Era do Método
- anos 80 - Era do Custo
- anos 90 e depois - Era da Qualidade, distinção de processos e produtos

Evolução histórica de software

Aspectos gerais do software A evolução dos sistemas de software

Anos iniciais

- Orientação a *Batch*
- Distribuição limitada
- Software específico

Surgem as
Software-houses

Surgem os PC's

1950

1960

1970

1980

1990

2000

2010

?

Segunda era

- Multiusuário
- Tempo real
- Banco de dados
- Pacote

Terceira era

- Sistemas distribuídos
- "Inteligentes"
- Hardware de baixo custo
- Impacto do consumidor

Quarta era

- PC's poderosos
- Tecnologias orientadas a Objetos
- Sistemas especialistas
- Redes Neurais
- Computação paralela
- Redes

Atualmente

- Sistemas abertos
 - Sw baseado em componentes
 - Wireless
 - Model Driven Development
- Desenvolvimento orientado a modelos

Realidade de muitas empresas ainda nos dias atuais (2012)



Quadro geral e Desafios nas empresas

As organizações percebem a situação caótica, mas encontram dificuldades em mudar esse quadro em função de uma série de fatores, dentre os quais:

- As organizações estão reagindo a crises constantes;
- A ausência de guias, da mesma forma que existe nas demais engenharias, de métodos testados e comprovados sobre como desenvolver e fazer manutenção de software. Boas práticas estão sendo utilizadas, mas são pouco disseminadas;
- A maioria dos problemas nas organizações de software é de natureza gerencial, e não técnica. A tecnologia e a capacitação dos profissionais que essas organizações já possuem, poderiam gerar melhor qualidade;
- A alta velocidade de mudanças tecnológicas envolvidas, como o próprio hardware;
- O baixo estímulo à participação do usuário no processo de software, o que conduz a uma especificação incompleta de suas necessidades;
- A crescente demanda por novos processos de automação e pela manutenção dos já desenvolvidos acarreta problemas;
- A falta de conhecimento sobre como mudar essa realidade e a dificuldade em aplicar os princípios da qualidade ao software.

- **Qualidade** é um dos principais objetivos da Engenharia de Software.
- Muitos métodos, técnicas e ferramentas são desenvolvidas para apoiar a produção com qualidade.
- “Tem-se dado grande importância ao processo como forma de se garantir um software de melhor qualidade.
- Termo que pode ser definido de várias formas, causando mal-entendidos:
 - Qualidade não tem um único sentido;
 - Para cada conceito existem vários níveis de abstração;
 - Por ser um requisito não funcional, depende da visão do expectador;
 - Visão popular pode ser diferente do seu uso profissional.

Qualidade: Visão Popular

- Termo indefinível
- Pode ser sentida, discutida, julgada, mas não pode ser medida
- Luxo, classe e elegância. Produtos caros e complexos têm melhor nível de qualidade
- Confiabilidade e o número de reparos efetuados não são considerados

Qualidade: Definição Simples

- Qualidade é estar em conformidade com os requisitos do cliente;
- Qualidade é antecipar e satisfazer os requisitos dos clientes;
- Qualidade é escrever tudo o que se deve fazer e fazer tudo o que foi escrito.

Qualidade: Visão Profissional

“Conformidade aos Requisitos” (Crosby)

Requisitos devem ser claramente definidos e não podem ser mal-interpretados.

Não conformidade = ausência de qualidade.

“Conveniência para Uso” (Juran)

- Considera os requisitos e a expectativa do cliente.
- Um produto deve ter elementos que satisfaçam as diversas maneiras com que os clientes o utilizarão.
- Parâmetros da conveniência para uso: **Qualidade de Projeto e de Conformidade.**

As duas definições são similares embora a segunda dê mais ênfase às expectativas do usuário.

Qualidade de Software

Conjunto de características que devem ser alcançadas em um determinado grau para que o produto atenda às necessidades de seus usuários. [Ana R.C.Rocha, 2001]

Totalidade de características de uma entidade que lhe confere a capacidade de satisfazer a necessidades explícitas e implícitas [NBR ISO 1994]

Conformidade a [Pressman]:

- requisitos funcionais e de desempenho,
- padrões e convenções de desenvolvimento pré-estabelecidos,
- atributos implícitos que todo software desenvolvido profissionalmente deve possuir.

Qualidade de Software

“Conformidade aos requisitos de desempenho e de funcionalidade que foram explicitamente definidos, aos padrões de desenvolvimento explicitamente documentados e às características implícitas que são esperadas por todo software desenvolvido por profissionais.”

Conceito mais abrangente do que “atender aos requisitos do usuário”, pois envolve a qualidade de padrões que são inerentes à Fábrica

Qualidade de Software

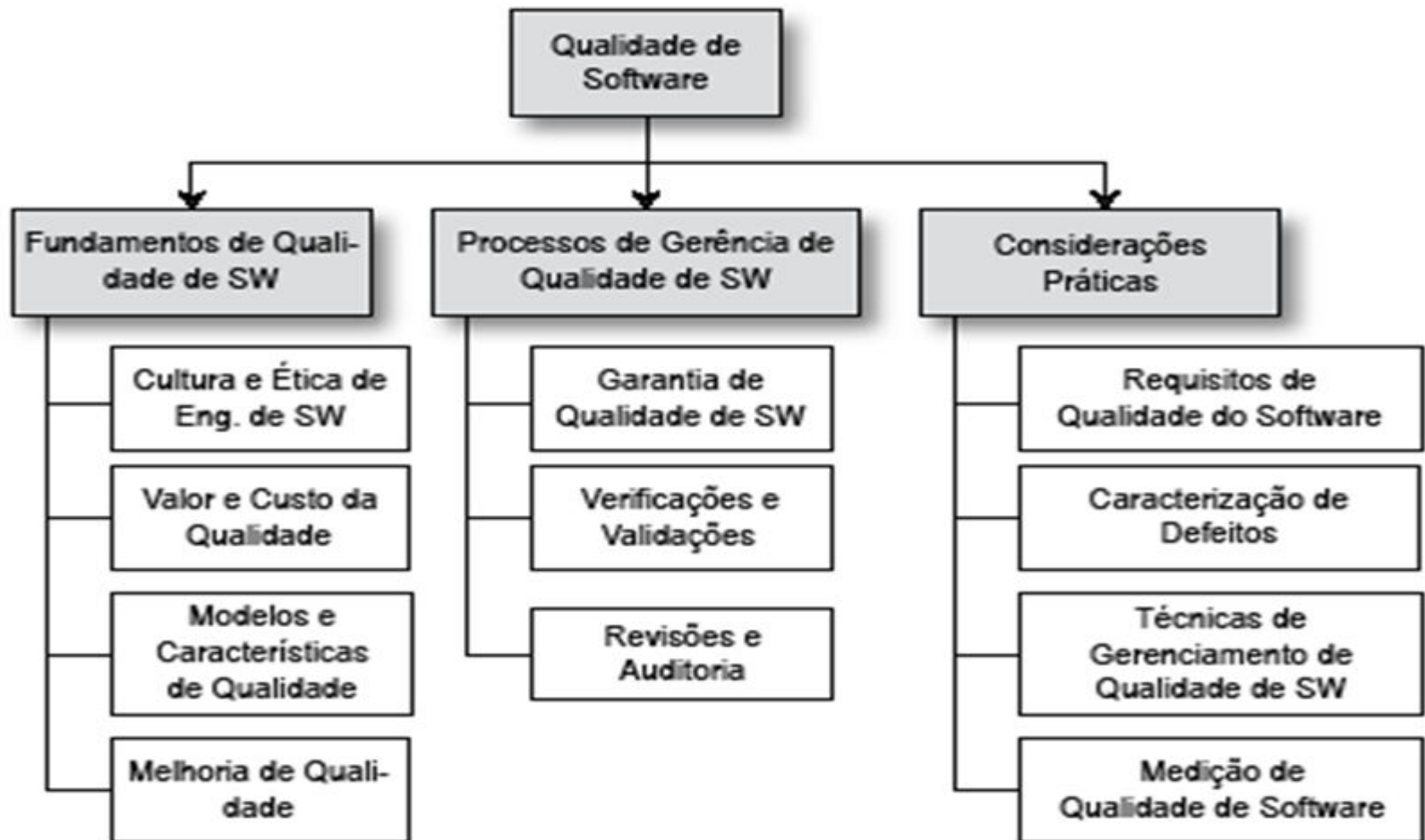
SWEBOK - Software Engineering Body Of Knowledge (IEEE)
Corpo de Conhecimento de Engenharia de Software

Em relação à qualidade, o SWEBOK fez uma distinção entre técnicas estáticas e dinâmicas.

Técnicas estáticas aparecem sob a área de conhecimento Qualidade, enquanto as dinâmicas figuram na área de Testes.

A norma internacional ISO/IEC 25000 SQuaRE, que trata da qualidade de produtos de software, abrange esses dois tópicos.

Qualidade de Software: SWEBOK Divisão de Tópicos



Aspectos de Qualidade



Qualidade do Produto

Produto? Qual produto?

Software é um produto ou um serviço?

Softwares “prontos” (prateleira)

O software é o mesmo para todos os clientes que os compram/”baixam” (segue uma estrutura básica-Kernel)

☐ Então é um produto.

Softwares personalizados

De acordo com as solicitações do seu cliente

☐ Então é um serviço.

Softwares “nas nuvens”

Usar redes sociais, aplicações na Internet, Blogs, etc.

☐ Então é um serviço.

Atualizações, suporte, manutenção...

☐ Serviço!

Qualidade do Produto

Mas software é como um veículo/carro, um imóvel, um tênis, objeto físico?

Como PRODUTO (físico/manufaturado), não!

Software como produto:

É complexo

É invisível e “intangível”

Produzido sob medida

Não se desgasta com o uso

Não tem prazo de validade

O custo final do software é o custo do projeto e do desenvolvimento, além da manutenção

Software é o único produto que, quando apresenta erro, o cliente paga para corrigir, tomados os devidos prazos contratuais.

Software e suas Características como Produto

Complexidade: normalmente, um produto de software tem muitas regras a serem cumpridas; muitas linhas de código a serem implementadas; e, frequentemente, diversos desenvolvedores envolvidos, que não só têm ideias diferentes, e algumas vezes divergentes, mas que podem levar à mesma solução;

Invisibilidade e intangibilidade: o software é invisível para o usuário. O que se vê são as consequências da execução do software, diferentemente de um produto manufaturado. Os próprios desenvolvedores necessitam utilizar modelos para representar o sistema de software. Essa intangibilidade causa grandes dificuldades de comunicação, tanto entre os elementos da equipe de desenvolvimento como entre a equipe e o cliente, podendo acarretar problemas no produto de software;

Conformidade e modificabilidade: o software é a interface entre diversas entidades do meio no qual será utilizado: equipamentos, outros produtos de software, usuários e cultura organizacional, entre outras. Sendo o componente mais maleável e adaptável do sistema, frequentes adaptações são realizadas no software, para adequá-lo a essas entidades;

Produção sob medida: para software não existe produção em série, cada usuário é um cliente, que usa o software à sua maneira, com ênfase em partes diferentes;

Software e suas Características como Produto

Não se desgasta com o uso: em software os componentes lógicos são duráveis. A falha de software resulta de erros de projeto ou de implementação, e os defeitos permanecem no sistema até serem percebidos devido à ocorrência de um erro quando uma determinada entrada acontece. Os defeitos de projeto e “fabricação” provocam um grande número de falhas logo no início, mas depois se comportam de maneira estável até sua obsolescência. O não desgaste diferencia o software da quase totalidade dos produtos modernos. Apenas a música e o cinema, por exemplo, aproximam-se do software sob esse aspecto.

Não tem prazo de validade: o software não é sensível a problemas ambientais e nem sofre qualquer tipo de defeito devido a efeito cumulativo de seu uso. O software se torna obsoleto devido à evolução do hardware e, conseqüentemente, da tecnologia. Empresas produtoras de software proprietário, com uma base grande de usuários costumam planejar a obsolescência de seus produtos, para aumentarem as suas vendas.

O custo final do software é basicamente o custo do projeto e do desenvolvimento: cópias do software podem ser reproduzidas em segundos e distribuídas a vários clientes, com o custo unitário do projeto e do desenvolvimento.

Qualidade do Produto

Software e Engenharia (reforçando conceitos)

A Engenharia de Software foi criada com o objetivo de estabelecer o uso de princípios básicos da engenharia clássica, ou seja, tornar um produto invisível, intangível e complexo em um produto confiável e eficiente

Ponto de vista da qualidade do produto:

Funcionalidade, Confiabilidade, Usabilidade, Eficiência, Manutenibilidade e Portabilidade (segundo normas ISO 9126, internacional; e NBR 13596, versão nacional). As normas listam um conjunto de características que devem ser verificadas em um software para que ele seja considerado um software de qualidade

Qualidade do Produto (normas ISO9126 e NBR 13596)

Característica

Funcionalidade - o software satisfaz às necessidades explícitas e implícitas do usuário?

Subcaracterísticas

Adequação: propõe-se a fazer o que é apropriado ?

Acurácia: gera resultados corretos ou conforme acordado ?

Interoperabilidade: é capaz de interagir com os sistemas especificados ?

Conformidade: está de acordo com normas e convenções previstas em leis, normas e descrições similares ?

Segurança de acesso: evita acesso não autorizado, acidental ou deliberado acesso a programa e dados ?

Qualidade do Produto (normas ISO9126 e NBR 13596)

Característica

Confiabilidade: o software, durante um período de tempo, funciona de acordo com as condições pré-estabelecidas ?

Subcaracterísticas

Maturidade: com que frequência apresenta falhas ?

Tolerância a falhas: ocorrendo falhas, como ele reage ?

Recuperabilidade: é capaz de recuperar dados após uma falha ?

Qualidade do Produto (normas ISO9126 e NBR 13596)

Característica

Usabilidade: o software é fácil de usar?

Subcaracterísticas

Inteligibilidade: é fácil entender os conceitos utilizados ?

Apreensibilidade: é fácil de aprender a usar ?

Operacionalidade: é fácil de operar e controlar a operação ?

Qualidade do Produto (normas ISO9126 e NBR 13596)

Característica

Eficiência: o software não desperdiça recursos?

Subcaracterísticas

Comportamento em relação tempo: qual é o tempo de resposta e de processamento?

Comportamento em relação aos recursos: quanto recurso usa?

Durante quanto tempo?

Qualidade do Produto (normas ISO9126 e NBR 13596)

Característica

Manutenibilidade: o software é fácil de alterar?

Subcaracterísticas

Analísabilidade: é fácil encontrar um erro quando ocorre?

Modificabilidade: é fácil modificar e remover erros?

Estabilidade: há grandes riscos de erros quando se faz alterações?

Testabilidade: é fácil testar quando se faz alterações?

Qualidade do Produto (normas ISO 9126 e NBR 13596)

Característica

Portabilidade: o software é facilmente adaptável a diferentes plataformas?

Subcaracterísticas

Adaptabilidade: é fácil adaptar a outras plataformas sem aplicar outras ações ou meios além dos fornecidos para esta finalidade no software considerado?

Capacidade para instalar: é fácil instalar em outras plataformas?

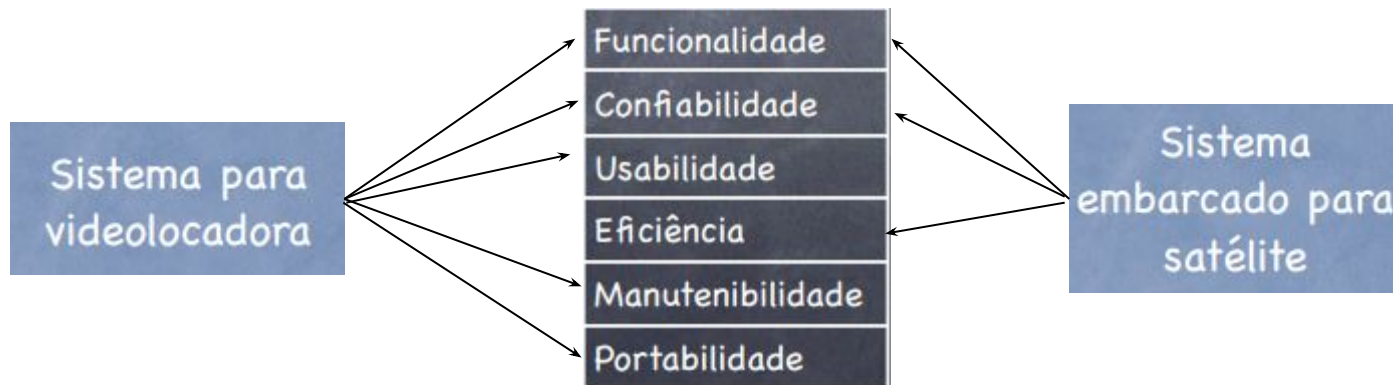
Capacidade para substituir: é fácil substituir por outro software?

Conformidade: está de acordo com padrões e convenções de portabilidade?

Qualidade do Produto

Cada tipo de software tem seu próprio requisito de qualidade

A importância de cada característica depende do tipo de software



Qualidade do Produto

Modelo de Qualidade de McCall et al, 1977

Características operacionais:
correção
confiabilidade
integridade
eficiência

Operação

Habilidade para ser alterado:
manutenibilidade
flexibilidade
testabilidade

Revisão

Transição

Adaptabilidade a novos ambientes:
portabilidade
reusabilidade
interoperabilidade

Qualidade do Produto

Com relação ao uso do produto (características operacionais):

correção: o quanto um programa satisfaz a sua especificação e cumpre os objetivos visados pelo cliente

confiabilidade: o quanto um programa executa a função pretendida com a precisão exigida

eficiência: a quantidade de recursos computacionais e de código exigida para que um programa execute sua função

integridade: o quanto o acesso ao sw ou aos dados por pessoas não autorizadas pode ser controlado

usabilidade: o quanto de esforço é necessário para aprender, preparar a entrada e interpretar a saída de um programa

Qualidade do Produto

Com relação às alterações do produto (habilidade para ser alterado):

manutenibilidade: o quanto de esforço é necessário para localizar e eliminar erros em um programa

flexibilidade: o quanto de esforço é necessário para modificar um programa

testabilidade: o quanto de esforço é necessário para testar um programa a fim de garantir que ele execute a função pretendida

Qualidade do Produto

Com relação às alterações do produto (habilidade para ser alterado):

portabilidade: o quanto de esforço é necessário para transferir um programa de uma plataforma de hardware e/ou software para outra

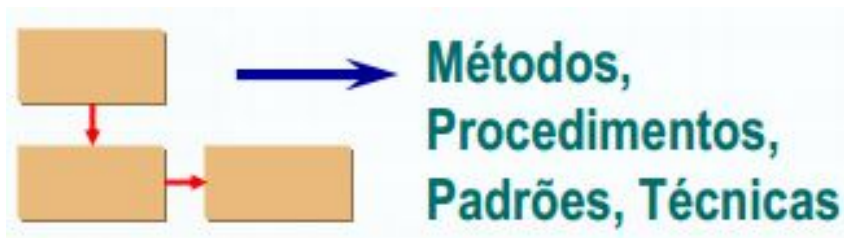
reusabilidade: o quanto um programa (ou partes dele) pode ser reutilizado em outros programas

interoperabilidade: o quanto de esforço é necessário para se acoplar um programa a um outro

Qualidade do Processo

Dos requisitos do usuário à entrega do produto final, existe um processo de desenvolvimento complexo e dividido em fases, que pode comprometer a qualidade do software.

Mesmo diante de divergências, o fato é que o processo influi nas características finais do software.



Pessoas

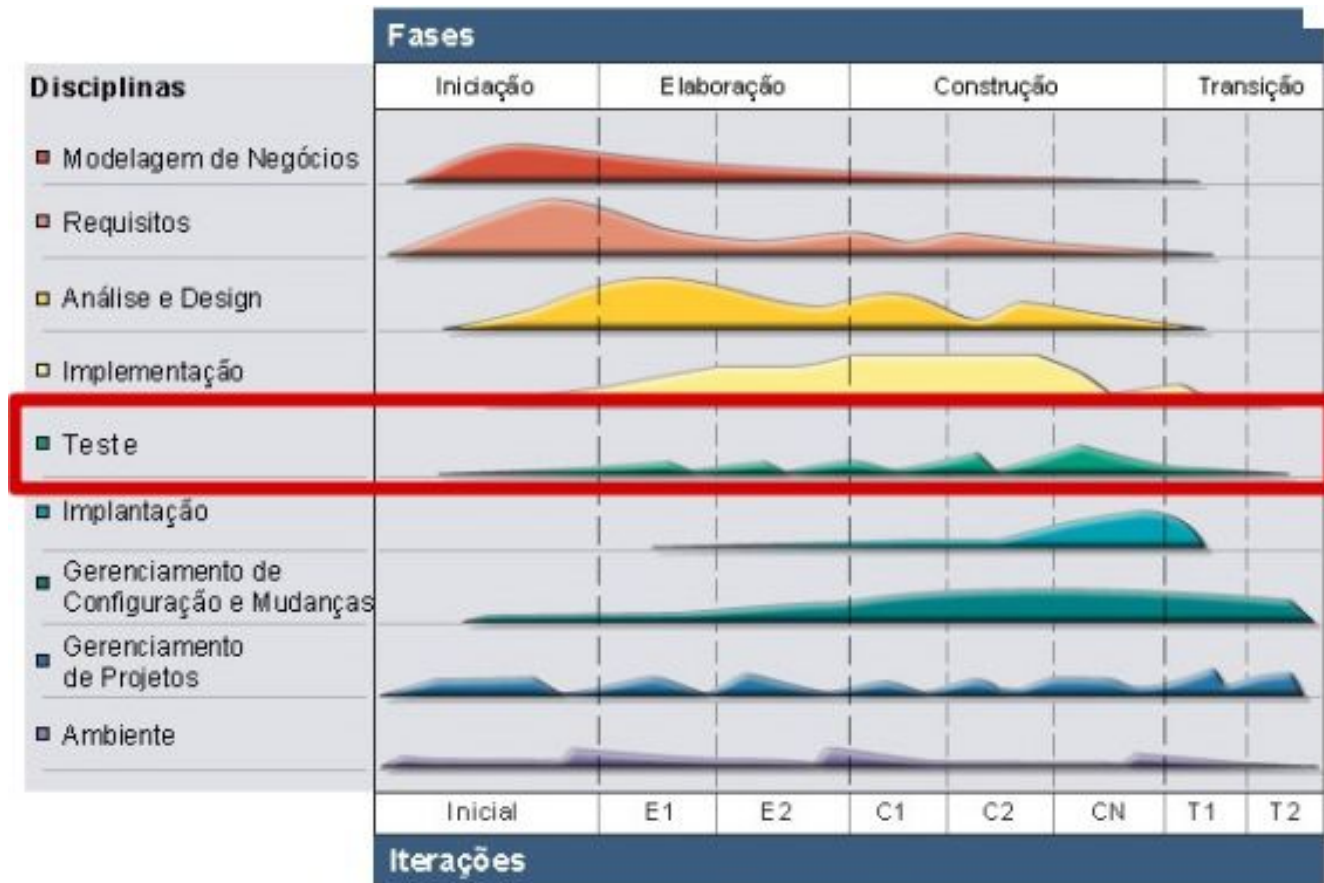


Ferramentas

FATORES DE QUALIDADE

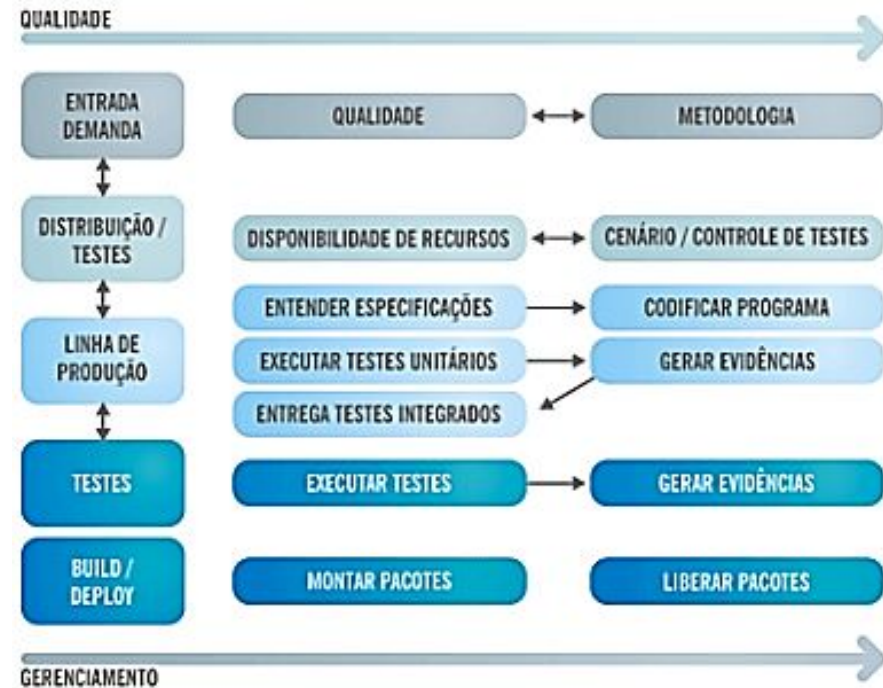
- os procedimentos que descrevem o método escolhido
- as ferramentas de suporte ao trabalho
- pessoas treinadas, que compreendam e usam o processo

Qualidade do Processo (Macro Visão)

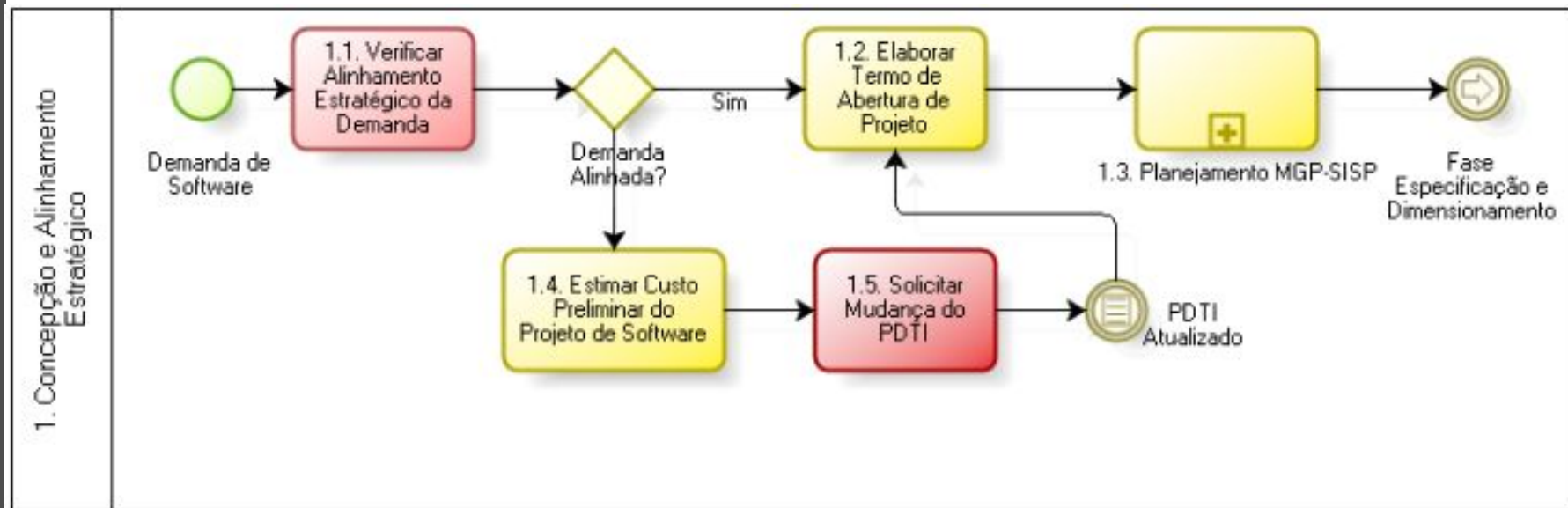


RUP Like

Qualidade do Processo (Macro e Micro Visão)



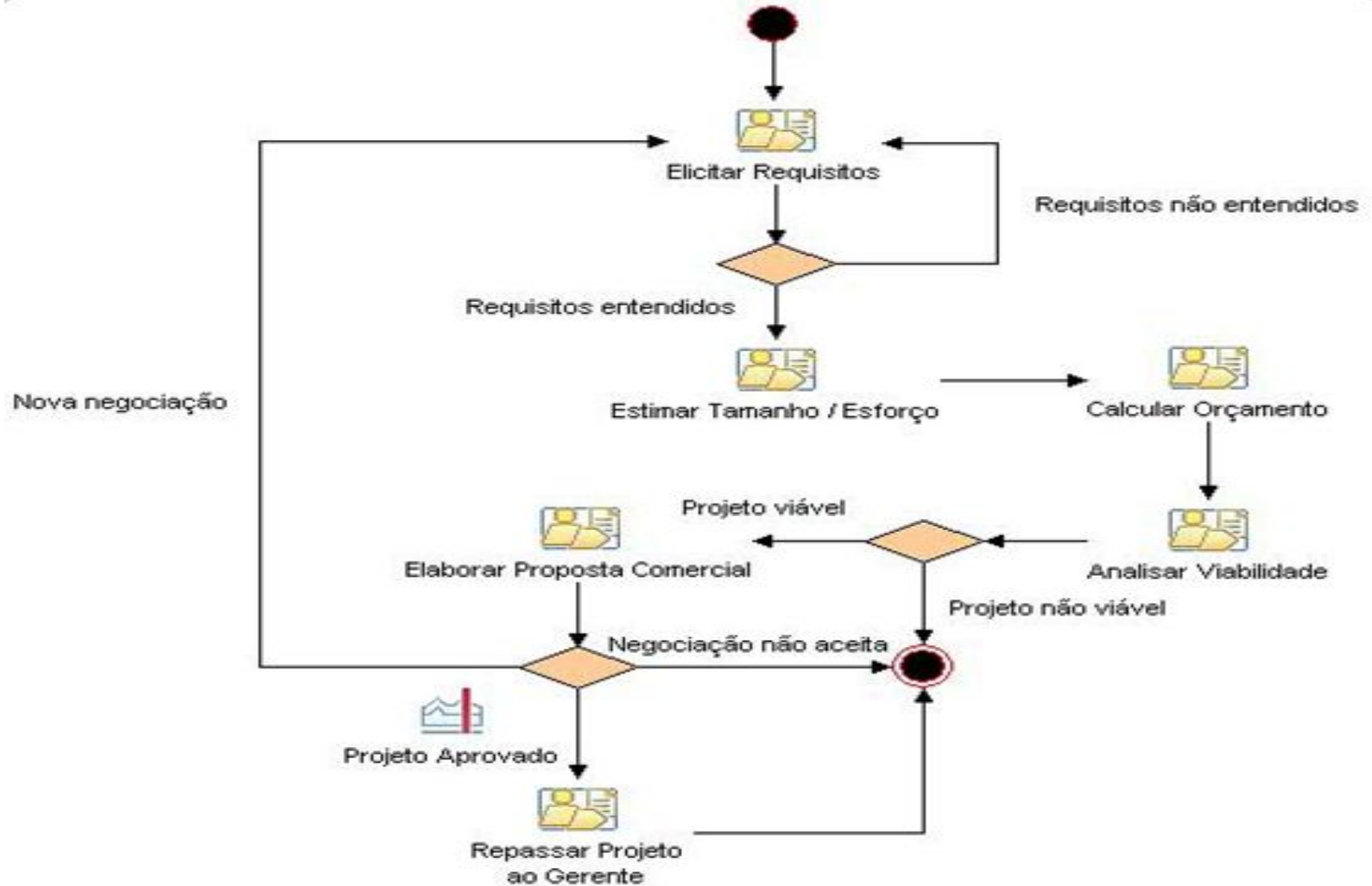
Qualidade do Processo (Micro Visão)



Modelo baseado em BPMn a partir de ferramenta Bizagi

Fonte: <http://www.sisp.gov.br/pswsisp/Concepcao%20e%20Alinhamento%20Estrategico.htm>

Qualidade do Processo (Micro Visão)



Qualidade do Processo

Processo de software está definido como um conjunto de atividades, métodos, práticas e transformações que as pessoas empregam para desenvolver e manter software e os produtos associados. Especificação de requisitos, gerência de configuração, desenvolvimento de software são exemplos de processos que podem ser formalizados e documentados para desenvolver um produto.



Garantia de Qualidade de Software

Software Quality Assurance (SQA): padrão sistemático e planejado de ações que são exigidas para garantir a qualidade de software. Essas ações englobam:

- Aplicações de métodos técnicos
- Realizações de revisões técnicas formais
- Atividade de teste de software
- Aplicação de padrões e procedimentos formais
- Processo de controle de mudanças
- Mecanismos de medição

Técnicas aplicadas ao processo de desenvolvimento?

- Planejamento de qualidade
- Melhoria no processo e controle de qualidade
- Gerenciamento de qualidade no processo
- Análise de dados sobre a satisfação do cliente

Atividades da Garantia de Qualidade de Software

- Controle de alterações

toda mudança no sw tem potencial para introduzir erros ou criar efeitos colaterais que propagam erros \Rightarrow controle de mudanças durante desenvolvimento e manutenção é essencial para garantir a qualidade do software.

- Medição

obtenção de métricas para rastrear a qualidade do software e para avaliar o impacto de mudanças nos métodos e procedimentos usados para desenvolvimento e manutenção

- Anotação e manutenção de registros

manter histórico com resultados de revisões, auditorias, controle de alterações e outras atividades de garantia de qualidade, que devem ser levados ao conhecimento dos desenvolvedores

Qualidade e Produtividade de Software

Você sabia que, a grande maioria das empresas de software no Brasil gasta 70% do tempo de desenvolvimento corrigindo erros, ao invés de inovar e desenvolver novas soluções?

Segundo estudo do Gartner Group, as organizações encontram dificuldades para acompanhar as mudanças rápidas de tecnologias e buscam priorizar a produtividade. Uma das formas de fazer isso é organizar os processos de produção de software.

Organizações maduras	Organizações imaturas
Papéis e responsabilidades bem definidos	Processo improvisado
Existe base histórica	Não existe base histórica
É possível julgar a qualidade do produto	Não há maneira objetiva de julgar a qualidade do produto
A qualidade dos produtos e processos é monitorada	Qualidade e funcionalidade do produto sacrificadas
O processo pode ser atualizado	Não há rigor no processo a ser seguido
Existe comunicação entre o gerente e seu grupo	Resolução de crises imediatas

Normas e Organismos Normativos

ISO - International Organization for Standardization

IEEE - Instituto de Engenharia Elétrica e Eletrônica

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

Softex - Associação para a Promoção da Excelência do Software Brasileiro

Para a emissão de certificado, é preciso a realização de todo um processo de avaliação e julgamento de acordo com uma determinada norma.

INMETRO - órgão do governo responsável pelo credenciamento das instituições que realizam a certificação.

Normas e Organismos Normativos

NORMA	DISCRIMINAÇÃO
ISO 9126	Características da qualidade de produtos de software
NBR 13596	Versão brasileira da ISO 9126
ISO 14598	Guias para avaliação de produtos de software, baseados na ISO 9126
ISO 12119	Características de qualidade de pacotes de software (software de prateleiras)
ISO 12207	Norma para a qualidade do processo do ciclo de vida de software.
NBR ISO 9001	Modelo para garantia de qualidade em projeto, desenvolvimento, instalação e assistência técnica (processo)
CMMi	Modelo da SEI para avaliação da qualidade do processo de desenvolvimento de software. Não é uma norma ISO, mas um modelo para capacitação de qualidade organizacional.
SPICE ISO 15504	Projeto da ISO/IEC para avaliação de processo de desenvolvimento de software. Ainda não é uma norma oficial ISO, mas o processo está em andamento.
MPS.BR	O objetivo do programa MPS.BR é a Melhoria de Processo do Software Brasileiro

Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software - SBQS

O **Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS)** é um evento anual da Comissão Especial de Engenharia de Software da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e do Comitê do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade em Software (PBQP-SW). O evento tem como objetivo reunir pesquisadores, profissionais, empresários, professores e estudantes de diversas áreas, interessados em questões relativas à qualidade de software. O Simpósio também favorece o intercâmbio de informações entre pesquisadores nacionais e estrangeiros de renome, e entre indústria e usuários, sobre o estado atual e tendências, em termos de métodos, técnicas, ferramentas de software e experiências práticas da área de Qualidade de Software.

Temas de Interesse

- Qualidade do Processo e/ou Produto de Software
- Qualidade de Processos de Serviços
- Avaliação de Processo e/ou Produto de Software
- Melhoria de Processo e/ou Produto de Software
- Modelagem de Processo de Software
- Modelos e Normas na Área de Qualidade de Software
- Educação em Qualidade de Software
- Qualidade de Software na Web
- Qualidade de Software em Arquitetura Orientada a Serviços
- Qualidade e Métodos Ágeis
- Qualidade de Software e Reutilização
- Qualidade de Software e Gestão de Conhecimento
- Qualidade de Software e Manutenção
- Ferramentas para Qualidade de Software
- Gerência e/ou Garantia de Qualidade de Software
- Verificação, Validação e Teste

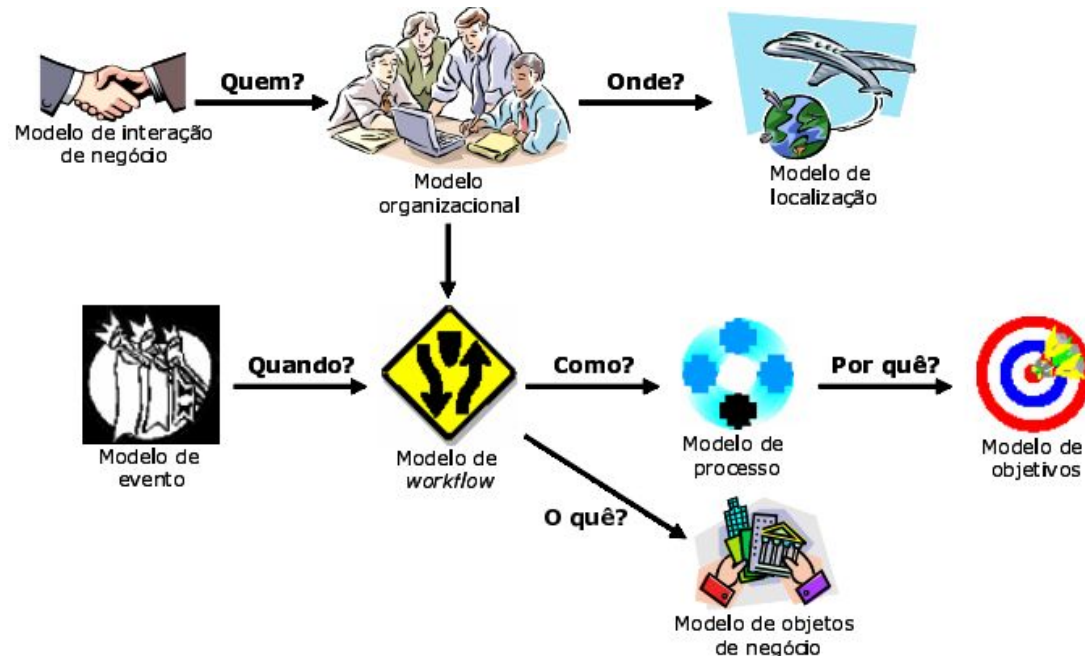


2. QUALIDADE DE PROCESSO DE SOFTWARE

Definição de Processos

A gestão de processos de negócio é um conjunto de métodos e técnicas que auxiliam a organização na gestão de seu negócio através do conhecimento e entendimento de seus processos. Como primeiro passo para tal gestão, as organizações se vêem em face a formalizar seus processos, representando-os através de uma linguagem comum e de entendimento uniforme.

Perguntas respondidas



Fonte:

http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=3&cad=rja&ved=0CD0QFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.simpros.com.br%2Fapresentacoes_PDF%2FArtigos%2FArt_03_Simpros2004.pdf&ei=AbbxUN_yAYGW8gSq14C4AQ&usg=AFQjCNHtN7dBYn-IUlv3oSBQxQwDTMb0Q&bvm=bv.1357700187,d.eWU

Definição de Processos

- As questões de processos de software estão intimamente relacionados nas iniciativas de construção, bem como nas ações posteriores de gestão para melhoria contínua.
- o Processo de Software Padrão de uma área ou organização de software corresponderá ao seu Modelo de Negócio. Nele estarão definidos os objetivos de cada processo, o modelo em si de cada processo, a estruturar organizacional da área/unidade organizacional, suas fronteiras e interfaces, produtos, insumos e participantes.
- Conjunto de atividades, métodos e práticas utilizadas na produção e desenvolvimento de software. (Humphrey 1989)
- Conjunto de atividades, métodos, práticas e transformações que as pessoas usam para desenvolver e manter o software e os produtos associados (por exemplo: planos de projeto, documentos, código, casos de teste e anuais de usuário) (IEEE Std 610)

Definição de Processos

PROCESSOS IMADUROS

Características

- Ad hoc - Improvisado
- Fortemente dependente dos profissionais
- Indisciplinado

-Consequências

- pouca produtividade
- qualidade de difícil previsão
- alto custo de manutenção
- risco na adoção de novas tecnologias

Definição de Processos

PROCESSOS MADUROS

Características

- Processo conhecido por todos
- Apoio visível da alta administração
- Auditoria da fidelidade ao processo
- Medidas do produto e do processo
- Adoção disciplinada de tecnologias

Consequências

- papéis e responsabilidades claramente definidos
- acompanhamento da qualidade do produto e da satisfação do cliente
- expectativas para custos, cronograma, funcionalidades e qualidade do produto são usualmente alcançadas

Definição de Processos

PROCESSOS MADUROS

- Tecnologicamente competitivos, adaptáveis e adequados com relação ao tempo
- Capazes de produzir produtos que atingem as necessidades do cliente e do negócio
- Adequados à cultura organizacional

Motivação

- aumento da qualidade do produto
- diminuição do retrabalho
- maior produtividade
- redução do tempo para atender o mercado
- maior competitividade
- maior precisão nas estimativas

Principais Modelos de Processos

- Cascata (Waterfall)
- Espiral (Spiral)
- Evolutivo
- Incremental
- Processo Unificado da Rational (Rational Unified Process – RUP)
- eXtreme Programming (XP)
- OpenUP



Fazer Questões como Exercício

Norma ISO

- Organização internacional não governamental dedicada à padronização/normatização.
- Criada em 1946, começou a funcionar em 1947.
- É atualmente a maior desenvolvedora e editora de padrões internacionais do mundo.
- Embora a ISO seja conhecida como *International Organization for Standardization*, “ISO” não é uma sigla. A palavra provém do grego “isos” e significa igual (Fonte: <http://www.iso.org>).
- É, na verdade, uma rede de institutos nacionais de padronização de 157 países, com um secretariado central sediado em Genebra, Suíça.
- A ABNT é o instituto brasileiro integrante dessa rede.
- Conta atualmente com mais de 17.000 documentos internacionais de padronização e mais de 50.000 especialistas que contribuem no mundo inteiro para a criação e verificação dos documentos (Fonte: <http://www.iso.org>).

ISO E Tecnologia da Informação

- A ISO criou com a IEC (*International Electrotechnical Commission*) a primeira comissão conjunta para elaboração de normas, o JTC1 (*Joint Technical Committee 1*).
- O JTC1 é responsável pela criação de normas relacionadas a TI e é dividido em subcomissões (SC), que, por sua vez, são divididas em grupos de trabalho (*Working Groups – WG*) (Koscianski e Soares, 2006).

ISO e Qualidade de Software

- A subcomissão SC-7 (Engenharia de Software e de Sistemas) trata das normas relacionadas à qualidade de software.
- Alguns grupos de trabalho da SC-7 (Koscianski e Soares, 2006):
 - WG-2: Documentação de Sistemas
 - WG-6: Avaliação e Métricas
 - WG-7: Gerência do Ciclo de Vida
 - WG-12: Medição do Tamanho Funcional

Criação de uma Norma ISO

- Uma norma possui pelo menos um editor e um ou mais co-editores, que são pessoas de conhecimento técnico reconhecido e podem se dedicar ao projeto.
- O editor (junto com os co-editores) é responsável pela escrita do primeiro esboço do documento.
- Esse esboço é distribuído para análise pelos grupos de trabalho internacionais.
- A partir daí, sugestões de modificações são submetidas, avaliadas e introduzidas, em um ciclo que culmina com a versão final (Koscianski e Soares, 2006).
- Assim que uma nova proposta de item de trabalho (*New Work Item proposal* - NWI) é aprovada, um grupo de trabalho (WG) e um líder são designados.
- Um grupo de especialistas produz um esboço de trabalho (*Working Draft* – WD) que é refinado até atingir o grau de maturidade de esboço do comitê (*Committee Draft* – CD), quando é enviado aos grupos de trabalho internacionais (WGs) (Koscianski e Soares, 2006).

Criação de uma Norma ISO

- O trabalho segue em ciclos de modificação e uma data é fixada para votação.
- Passada a votação, o documento atinge o estágio de esboço de norma internacional (*Draft International Standard* – DIS), quando passa por um novo ciclo de análise e modificações.
- Passada uma nova votação que aprova o documento no estágio de esboço finalizado (Final DIS – FDIS), apenas modificações de caráter editorial podem ser efetuadas (Koscianski e Soares, 2006).
- Finalmente a norma é publicada como Norma Internacional (*International Standard* – IS) ou como relatório técnico (*Technical Report* – TR) (Koscianski e Soares, 2006).

Aplicação de Padrões

- Adequação x Certificação.
- Adequação: deve preceder a certificação e consiste em colocar em prática, total ou parcialmente, aquilo que é nela proposto.
- Certificação: Envolve a participação de um organismo ou empresa externa que possa atestar que a empresa candidata segue efetivamente o padrão.
- Alguns padrões são passíveis de certificação, outros não (Koscianski e Soares, 2006).

Certificação

- Pré-análise ☐ Relatório de não-conformidades.
- Ajustes
- Avaliação ☐ Relatório de não-conformidades + Recomendação, que pode ser:
 - Certificar a empresa, sugerindo apenas pequenas correções a serem realizadas.
 - Certificar a empresa, porém sob a condição de que certas correções sejam efetuadas.
 - Não certificar a empresa, recomendando uma nova etapa de adequação à norma antes de uma nova tentativa de certificação.
- Acompanhamento durante a validade da certificação (Koscianski e Soares, 2006).

Série da Norma ISO 9000 – Sistemas de Gerência da Qualidade

- Os conceitos envolvidos na série ISO 9000 aplicam-se a organizações de todos os tipos, tamanhos e segmentos.
- Ênfase na gestão da qualidade: “É melhor prevenir do que remediar”, ou seja, é melhor prevenir falhas e corrigir a causa dos problemas do que tratar seus sintomas.
- Objetivo: Implementação e operação de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) eficaz.
- Fonte:
 - ISO 9000 – Quality Management Systems – Fundamentals and Vocabulary, 3rd edition, 2005.
 - ISO 9001 – Quality Management Systems – Requirements, 3rd edition, 2000.

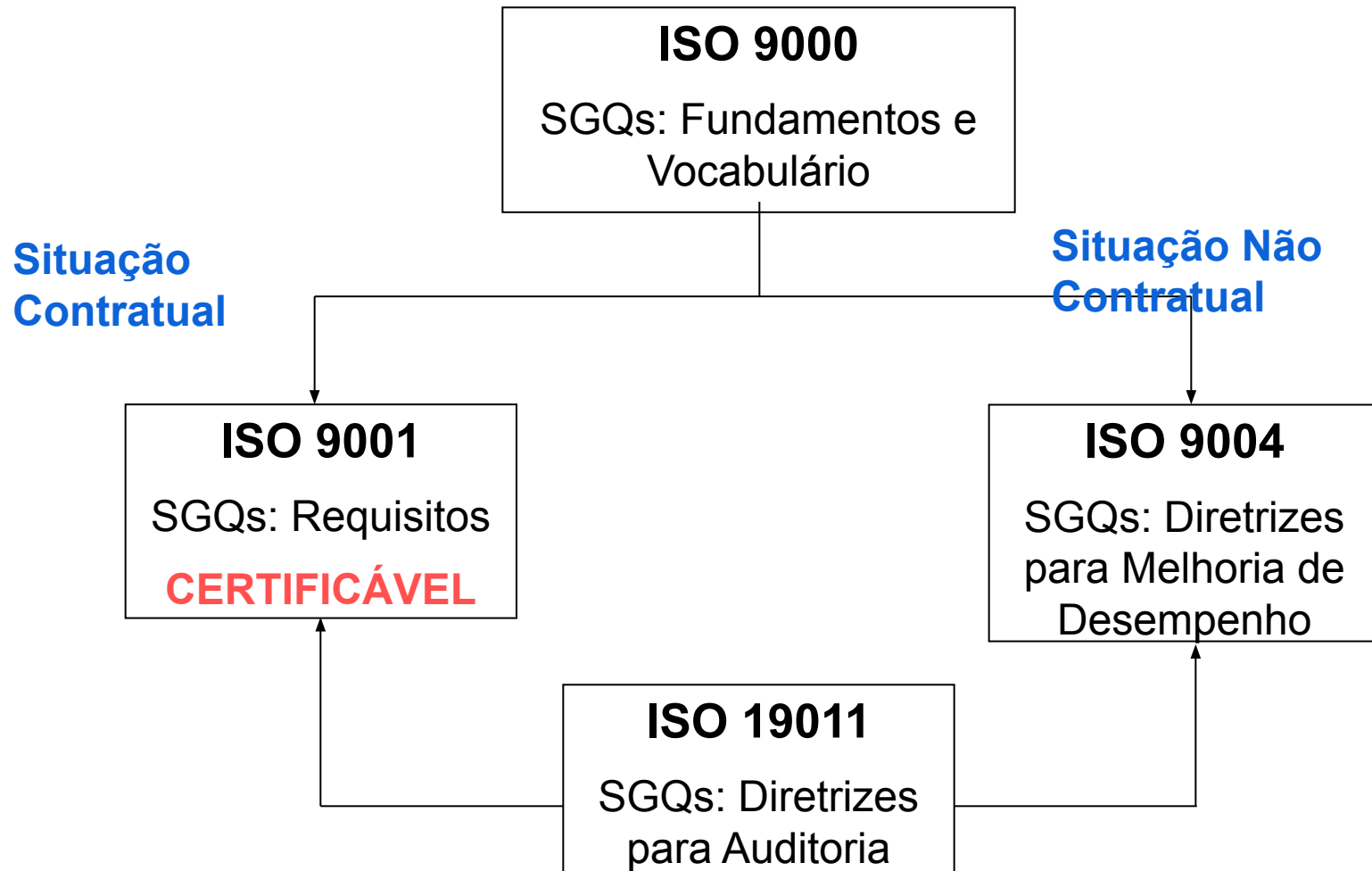
Série da Norma ISO 9000 – Histórico

- 1987: 1a versão
- 1994: primeira revisão, com o objetivo de melhorar os requisitos e enfatizar a natureza preventiva da garantia da qualidade.
- 2000: segunda revisão, detendo mais o foco no cliente e mais adequada aos princípios de Controle da Qualidade Total.
- 2005: publicação de pequenas alterações na ISO 9000.
- 2008: revisões na ISO 9001 (em andamento).

Série da Norma ISO 9000 – 2000

- ISO 9000:2005 - Sistemas de Gestão da Qualidade – Fundamentos e Vocabulário
- ISO 9001:2000 - SGQ - Requisitos
- ISO 9004:2000 - SGQ - Diretrizes para a Melhoria de Desempenho.
- ISO 19011:2002 - Diretrizes para Auditoria de SGQ e/ou ambiental

Série da Norma ISO 9000 – 2000



Série da Norma ISO 9000

- Descreve os fundamentos de sistemas de gestão da qualidade e estabelece a terminologia para esses sistemas.
- Define uma abordagem centrada em modelo de processos, baseada em 8 princípios de gestão da qualidade e 13 fundamentos, para atingir excelência e satisfação dos clientes.
- Serve como base de orientação a toda a série de normas ISO 9000.

Série da Norma ISO 9000 - Princípios de Gestão da Qualidade

- **Foco no cliente:** Organizações dependem de seus clientes e, portanto, é recomendável que atendam às necessidades atuais e futuras do cliente, aos seus requisitos, e procurem exceder as suas expectativas.
- **Liderança:** Líderes estabelecem a unidade de propósito e o rumo da organização. Convém que criem e mantenham um ambiente interno, no qual as pessoas possam estar totalmente envolvidas no propósito de atingir os objetivos da organização (ISO, 2005).
- **Envolvimento de pessoas:** Pessoas de todos os níveis são a essência de uma organização e seu total envolvimento possibilita que as suas habilidades sejam usadas para o benefício da organização.
- **Abordagem de processo:** Um resultado desejado é alcançado mais eficientemente quando as atividades e os recursos relacionados são gerenciados como um processo (ISO, 2005).

Série da Norma ISO 9000 - Princípios de Gestão da Qualidade

- **Abordagem sistêmica para a gestão:** Identificar, entender e gerenciar os processos inter-relacionados como um sistema contribui para a eficácia e eficiência da organização no sentido desta atingir os seus objetivos.
- **Melhoria contínua:** Convém que a melhoria contínua do desempenho global da organização seja seu objetivo permanente (ISO, 2005).
- **Abordagem factual para tomada de decisão:** Decisões eficazes são baseadas na análise de dados e informações .
- **Benefícios mútuos nas relações com os fornecedores:** Uma organização e seus fornecedores são interdependentes e uma relação de benefícios mútuos aumenta a capacidade de ambos em agregar valor (ISO, 2005).

Série da Norma ISO 9000 - Fundamentos

- Justificativas para os sistemas de gestão da qualidade (ISO, 2005):
 - Abordagem de SGQ incentiva as organizações a analisar os requisitos do cliente, definir os processos que contribuem para a obtenção de um produto aceitável para o cliente e manter esses processos sob controle.
 - Um SGQ fornece a confiança à organização e a seus clientes de que ela é capaz de fornecer produtos que atendam aos requisitos do cliente de forma consistente.
- Distinção entre requisitos para produtos e requisitos para os sistemas de gestão da qualidade (ISO, 2005).
 - Requisitos para produtos: especificados pelo cliente ou organização.
 - Requisitos para Sistemas de Gestão da Qualidade: genéricos e aplicáveis a qualquer organização (ISO 9001).

Série da Norma ISO 9000 - Fundamentos

- Função da Alta Gerência: Patrocinar o SGQ.
- Documentação: permite a comunicação do propósito e a consistência da ação.
 - Manuais da Qualidade: documentos que fornecem informações sobre o SGQ da organização.
 - Planos da Qualidade: documentos que descrevem como o SGQ é aplicado para um projeto, contrato ou produto específico.
 - Especificações: documentos que estabelecem requisitos
 - Entre outros.
- Melhoria Contínua: Objetivo é aumentar a probabilidade de fazer crescer a satisfação dos clientes e de outras partes interessadas (ISO, 2005).

Série da Norma ISO 9000 - 2000

- Usada para demonstrar capacidade de atender aos requisitos do cliente, os regulamentares e os da própria organização (ISO, 2000).
- Define requisitos para um Sistema de Gestão da Qualidade, organizados em:
 - Requisitos Gerais (seção 4.1)
 - Requisitos de Documentação (seção 4.2)
- Além dos requisitos, trata ainda de:
 - Responsabilidades da Direção (seção 5)
 - Gestão de Recursos (seção 6)
 - Realização do Produto (seção 7)
 - Medição, Análise e Melhoria (seção 8)

Série da Norma ISO 9000 – SGQ Requisitos Gerais

- A organização deve estabelecer, documentar, implementar, comunicar, manter e melhorar continuamente o SGQ.
- Para tal a organização deve (ISO, 2000):
 - Identificar os processos do SGQ;
 - Determinar sequência e interação desses processos;
 - Determinar critérios e métodos para assegurar que a operação e o controle desses processos são eficazes;
 - Assegurar disponibilidade de recursos e informações;
 - Monitorar, medir e analisar esses processos;
 - Implementar ações para alcançar os resultados planejados e a melhoria contínua.

Série da Norma ISO 9000 – SGQ Realização Produto

- Planejamento
- Determinação, Análise e Comunicação de Requisitos do Produto (processos relacionados ao cliente)
- Projeto e Desenvolvimento, incluindo planejamento e realização do projeto e desenvolvimento, além de análise crítica, verificação, validação e controle de alterações
- Aquisição
- Produção e Fornecimento (incluindo, dentre outros, controle de produção)
- Medição, Análise e Melhoria (ISO, 2000)

Série da Norma ISO 9000 – SGQ Realização Produto

- São permitidas exclusões desde que:
 - limitadas aos requisitos contidos na seção 7 – **Realização do Produto** e
 - que não afetem a capacidade ou responsabilidade da organização de fornecer produtos que atendam aos requisitos do cliente ou regulamentares.
- Qualquer exclusão tem de ser justificada no Manual da Qualidade (ISO, 2000).

Série da Norma ISO 9000 – ISO 9001 e Qualidade de Processo de Software

- **Processos de Software:** Como atender à ISO 9001? Por onde começar? O que considerar na definição de processos?
- Referencial: Padrões de qualidade de processo de software.
 - ISO 9003:2004 – Engenharia de Software: Orientações para a Aplicação da ISO 9001:2000 a Software de Computador
 - Normas ISO 12207, 15504
 - CMMI
 - MPS.BR

Série da Norma ISO 9000 – ISO 9000-3:2004 – Atualização e aplicação a software

Engenharia de Software: Orientações para a Aplicação da ISO 9001:2000 a Software de Computador

Gestão de qualidade e garantia de qualidade.

Aplicação da norma ISO 9000 para o processo de desenvolvimento de software.

ISO / IEC 12207 “Ciclo de Vida de Software”

- Contém processos, atividades e tarefas a serem aplicados durante:
 - a aquisição de um produto ou serviço de software,
 - o fornecimento, desenvolvimento, operação e manutenção e distribuição de produtos de software.
- Provê, também, um processo que pode ser empregado na definição, controle e melhoria de processos de ciclo de vida (ISO/IEC, 2008).
- A norma reconhece que nem todos os projetos e organizações precisam usar todos os processos providos. Assim, a implementação do padrão tipicamente envolve a seleção de processos apropriados para o projeto / organização (ISO/IEC, 2008).

Fonte: ISO/IEC 12207 – Systems and Software Engineering – Software Life Cycle Processes, 2nd edition, 2008.

ISO / IEC 12207 “Ciclo de Vida de Software”

- Não especifica os detalhes de como implementar ou executar as atividades e tarefas incluídas nos processos.
- Não estabelece o nome, formato ou conteúdo explícito da documentação a ser produzida.
- Não prescreve um modelo específico de ciclo de vida ou métodos de desenvolvimento de software (ISO/IEC, 2008).
- As partes envolvidas são responsáveis pela seleção de um modelo de ciclo de vida para o projeto e pelo mapeamento dos processos, atividades e tarefas dentro desse modelo.
- As partes envolvidas são também responsáveis pela seleção e aplicação dos métodos e pela execução das atividades e tarefas adequadas ao projeto (ISO/IEC, 2008).

ISO / IEC 12207 - Histórico

- 1a Versão (1995): Tecnologia da Informação – Processos de Ciclo de Vida de Software: descreve processos e suas atividades e tarefas, de modo a facilitar o desenvolvimento de software em situações envolvendo duas partes.
- Paralelamente, a Indústria de Software constata que, igualmente importante, é a necessidade de avaliar a capacidade de processo (ISO/IEC 15504), o que requer a declaração do propósito do processo e descrição de resultados esperados.
- Emendas 1 (2002) e 2 (2004): introdução de novos processos e definição de propósitos e resultados esperados para cada processo.

ISO / IEC 12207 - Histórico

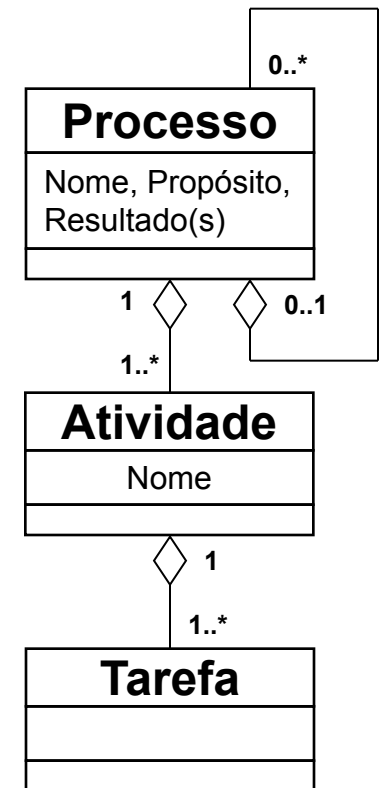
- Apesar da ISO 12207 tratar processos de ciclo de vida de software dentro de um contexto de sistemas, era necessário um padrão no domínio de sistemas: ISO/IEC 15288 (2002).
- O desenvolvimento confuso das emendas e a falta de harmonia com a 15288, dificultavam a aplicação da ISO 12207.
- Começa, então um projeto de harmonização que culmina com a 2a edição da ISO 12207(2008): Engenharia de Software e de Sistemas – Processos de Ciclo de Vida de Software.
- Passou a ser um padrão IEEE também.

ISO / IEC 12207 – Descrição dos Processos

- Os processos são descritos da seguinte forma:
 - Título (nome)
 - Propósito
 - Resultados (resultados esperados com uma implementação bem sucedida do processo)
 - Atividades
 - Tarefas
- Os propósitos e os resultados dos processos constituem um Modelo de Referência de Processo.
- Com o propósito de descrever mais claramente, alguns processos são decompostos em processos de nível mais baixo (sub-processos).

ISO / IEC 12207 – Estrutura dos Processos

- Processos possuem nome, propósito e resultado(s).
- Um processo é decomposto em atividades ou processos de nível mais baixo.
- Uma atividade é uma coleção de tarefas.
- Uma tarefa é uma ação que tem por intenção apoiar a obtenção de resultados. Pode ser um requisito (expressa pelo verbo *shall*), uma recomendação (expressa pelo verbo *should*) ou uma permissão (expressa pelo verbo *may*).



ISO / IEC 12207 – Categoria dos Processos

- Os processos da ISO/IEC 12207 são agrupados em sete categorias:
 - Processos de Acordo (*Agreement Processes*): 2
 - Processos Organizacionais de Habilitação de Projetos (*Organizational Project-Enabling Processes*): 5
 - Processos de Projeto (*Project Processes*): 7
 - Processos Técnicos (*Technical Processes*): 11
 - Processos de Implementação de Software (*Software Implementation Processes*): 7
 - Processos de Apoio de Software (*Software Support Processes*): 8
 - Processos de Reutilização de Software (*Software Reuse Processes*): 3

ISO / IEC 12207 – Categoria dos Processos

- Além da categorização anterior, há duas sub-divisões maiores:
 - Processos de Contexto de Sistema (Seção 6): são aqueles que tratam de um produto ou serviço de software ou um sistema de software que opera independentemente (*standalone*).
 - Processos Específicos de Software (Seção 7): para uso na implementação de um produto ou serviço de software que é um elemento de um sistema maior.



ISO / IEC 12207 – Processos

System Context Processes

Agreement Processes

Acquisition Process
(Clause 6.1.1)

Supply Process
(Clause 6.1.2)

Organizational Project-Enabling Processes

Life Cycle Model Management Process
(Clause 6.2.1)

Infrastructure Management Process
(Clause 6.2.2)

Project Portfolio Management Process
(Clause 6.2.3)

Human Resource Management Process
(Clause 6.2.4)

Quality Management Process
(Clause 6.2.5)

Project Processes

Project Planning Process
(Clause 6.3.1)

Project Assessment and Control Process
(Clause 6.3.2)

Decision Management Process
(Clause 6.3.3)

Risk Management Process
(Clause 6.3.4)

Configuration Management Process
(Clause 6.3.5)

Information Management Process
(Clause 6.3.6)

Measurement Process
(Clause 6.3.7)

Technical Processes

Stakeholder Requirements Definition Process
(Clause 6.4.1)

System Requirements Analysis Process
(Clause 6.4.2)

System Architectural Design Process
(Clause 6.4.3)

Implementation Process
(Clause 6.4.4)

System Integration Process
(Clause 6.4.5)

System Qualification Testing Process
(Clause 6.4.6)

Software Installation Process
(Clause 6.4.7)

Software Acceptance Support Process
(Clause 6.4.8)

Software Operation Process
(Clause 6.4.9)

Software Maintenance Process
(Clause 6.4.10)

Software Disposal Process
(Clause 6.4.11)

Software Specific Processes

SW Implementation Processes

Software Implementation Process
(Clause 7.1.1)

Software Requirements Analysis Process
(Clause 7.1.2)

Software Architectural Design Process
(Clause 7.1.3)

Software Detailed Design Process
(Clause 7.1.4)

Software Construction Process
(Clause 7.1.5)

Software Integration Process
(Clause 7.1.6)

Software Qualification Testing Process
(Clause 7.1.7)

SW Support Processes

Software Documentation Management Process
(Clause 7.2.1)

Software Configuration Management Process
(Clause 7.2.2)

Software Quality Assurance Process
(Clause 7.2.3)

Software Verification Process
(Clause 7.2.4)

Software Validation Process
(Clause 7.2.5)

Software Review Process
(Clause 7.2.6)

Software Audit Process
(Clause 7.2.7)

Software Problem Resolution Process
(Clause 7.2.8)

Software Reuse Processes

Domain Engineering Process
(Clause 7.3.1)

Reuse Asset Management Process
(Clause 7.3.2)

Reuse Program Management Process
(Clause 7.3.3)

ISO / IEC 12207 – Lista de Processos

Processos Fundamentais	Início e execução do desenvolvimento, operação ou manutenção do software durante o seu ciclo de vida.
Aquisição	Atividades de quem um software. Inclui: definição da necessidade de adquirir um software (produto ou serviço), pedido de proposta, seleção de fornecedor, gerência da aquisição e aceitação do software.
Fornecimento	Atividades do fornecedor de software. Inclui preparar uma proposta, assinatura de contrato, determinação recursos necessários, planos de projeto e entrega do software.
Desenvolvimento	Atividades do desenvolvedor de software. Inclui: análise de requisitos, projeto, codificação, integração, testes, instalação e aceitação do software.
Operação	Atividades do operador do software. Inclui: operação do software e suporte operacional aos usuários.
Manutenção	Atividades de quem faz a manutenção do software.

ISO / IEC 12207 – Lista de Processos

Processos de Apoio	Auxiliam um outro processo.
Documentação	Registro de informações produzidas por um processo ou atividade. Inclui planejamento, projeto, desenvolvimento, produção, edição, distribuição e manutenção dos documentos necessários a gerentes, engenheiros e usuários do software.
Gerência de Configuração	Identificação e controle dos itens do software. Inclui: controle de armazenamento, liberações, manipulação, distribuição e modificação de cada um dos itens que compõem o software.
Garantia da Qualidade	Garante que os processos e produtos de software estejam em conformidade com os requisitos e os planos estabelecidos.
Verificação	Determina se os produtos de software de uma atividade atendem completamente aos requisitos ou condições impostas a eles.
Validação	Determina se os requisitos e o produto final (sistema ou software) atendem ao uso específico proposto.
Revisão Conjunta	Define as atividades para avaliar a situação e produtos de uma atividade de um projeto, se apropriado.
Auditoria	Determina adequação aos requisitos, planos e contrato, quando apropriado.
Resolução de Problemas	Análise e resolução dos problemas de qualquer natureza ou fonte, descobertos durante a execução do desenvolvimento, operação, manutenção ou outros processos. .

ISO / IEC 12207 – Lista de Processos

Processos Organizacionais	Implementam uma estrutura constituída de processos de ciclo de vida e pessoal associados, melhorando continuamente a estrutura e os processos.
Gerência	Gerenciamento de processos.
Infra-estrutura	Fornecimento de recursos para outros processos. Inclui: hardware, software, ferramentas, técnicas, padrões de desenvolvimento, operação ou manutenção.
Melhoria	Atividades para estabelecer, avaliar, medir, controlar e melhorar um processo de ciclo de vida de software.
Treinamento	Atividades para prover e manter pessoal treinado.

ISO / IEC 12207 – Processos de Acordo

- Definem as atividades necessárias para se estabelecer um acordo entre duas organizações.

Processo	Propósito
Processo de Aquisição	Obter um produto ou serviço que satisfaça a necessidade expressa pelo cliente.
Processo de Fornecimento	Fornecer um produto ou serviço ao cliente que atenda aos requisitos acordados.

ISO / IEC 12207 – Processos Organizacionais de Habilitação de Projetos

- Gerenciam a capacidade organizacional de adquirir e fornecer produtos ou serviços por meio de projetos.

Processo	Propósito
Processo de Gerência de Modelo de Ciclo de Vida	Definir, manter e assegurar a disponibilidade de políticas, processos, modelos de ciclo de vida e procedimentos para uso da organização.
Processo de Gerência de Infra-estrutura	Prover a infra-estrutura e os serviços necessários para os projetos.

ISO / IEC 12207 – Processos Organizacionais de Habilitação de Projetos

Processo	Propósito
Processo de Gerência de Portfólios de Projetos	Iniciar e sustentar os projetos necessários, suficientes e adequados, de modo a atender aos objetivos estratégicos da organização.
Processo de Gerência de Recursos Humanos	Prover à organização os recursos humanos necessários e manter suas competências consistentes com as necessidades de negócio.
Processo de Gerência da Qualidade	Fornecer garantia de que os produtos, serviços e implementações de processos de ciclo de vida satisfazem objetivos de qualidade organizacionais e atingem a satisfação do cliente.

ISO / IEC 12207 – Processos de Projeto

- Há duas sub-categorias de processos de projeto:
 - Processos de Gerência de Projetos: usados para planejar, executar, avaliar e controlar o progresso de um projeto.
 - Processos de Apoio a Projetos: apoiam objetivos de gerência especializados.

ISO / IEC 12207 – Processos de Gerência de Projetos

Processo	Propósito
Processo de Planejamento de Projeto	Produzir e comunicar planos de projeto efetivos e passíveis de serem trabalhados.
Processo de Controle e Avaliação de Projeto	Determinar o status do projeto e garantir que o projeto está sendo realizado de acordo com os planos e cronogramas, dentro do orçamento e que ele satisfaz objetivos técnicos, o que pode envolver replanejamento quando apropriado.

ISO / IEC 12207 – Processos de Apoio a Projetos

Processo	Propósito
Processo de Gerência de Decisão	Selecionar o curso mais benéfico de ação do projeto, quando existirem alternativas.
Processo de Gerência de Riscos	Identificar, analisar, tratar e monitorar riscos continuamente.
Processo de Gerência de Configuração	Estabelecer e manter a integridade de todos os produtos de trabalho de um processo ou projeto e disponibilizá-los às partes envolvidas.
Processo de Gerência de Informação	Prover informação relevante, oportuna, completa, válida e, se requerido, confidencial às partes designadas.
Processo de Medição	Coletar, analisar e reportar dados relativos a produtos desenvolvidos e processos implementados, para apoiar a gerência efetiva dos processos e para demonstrar objetivamente a qualidade dos produtos.

ISO / IEC 12207 – Processos Técnicos

- Usados para:
 - definir os requisitos do sistema
 - transformá-los em um produto efetivo,
 - permitir a reprodução consistente do produto onde necessário,
 - usar o produto,
 - prover os serviços requeridos e sustentá-los,
 - descartar o produto quando ele é retirado de serviço.

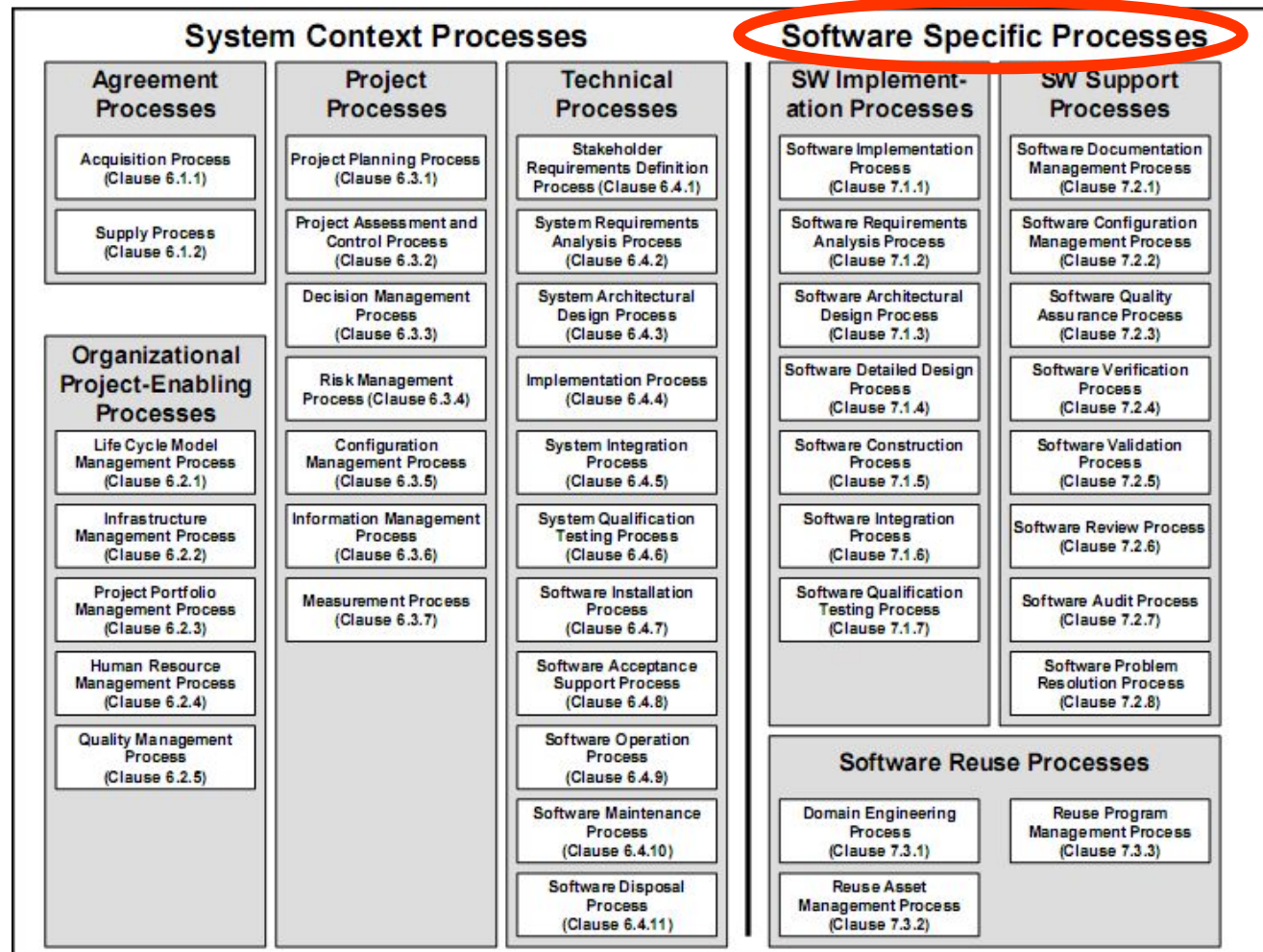
Processo	Propósito
Processo de Definição dos Requisitos dos <i>Stakeholders</i>	Definir os requisitos para um sistema que pode prover serviços requeridos por usuários ou outros <i>stakeholders</i> .
Processo de Análise de Requisitos de Sistema	Transformar os requisitos de stakeholder definidos em um conjunto de requisitos técnicos de sistema.
Processo de Projeto Arquitetural de Sistema	Identificar quais requisitos do sistema devem ser alocados a quais elementos do sistema.

ISO / IEC 12207 – Processos Técnicos

Processo	Propósito
Processo de Implementação	Conceber os elementos de sistema especificados.
Processo de Integração de Sistema	Integrar os elementos de sistema, incluindo itens de software, de hardware, operações manuais e outros sistemas, se necessário, para produzir um sistema completo.
Processo de Teste de Qualificação de Sistema	Garantir que a implementação de cada requisitos de sistema foi testada e que o sistema está pronto para entrega.
Processo de Instalação de Software	Instalar o produto de software no ambiente alvo.

ISO / IEC 12207 – Processos Técnicos

Processo	Propósito
Processo de Apoio à Aceitação do Sistema	Assistir o comprador a atingir a confiança de que o produto satisfaz os requisitos.
Processo de Operação do Software	Operar o produto de software em seu ambiente e prover suporte aos clientes.
Processo de Manutenção do Software	Prover apoio efetivo em termos de custo a um produto de software entregue.
Processo de Descarte de Software	Concluir a existência de uma entidade de software de um sistema.



ISO / IEC 12207 – Processos de Implementação de Software

- Usados para produzir um elemento de sistema específico implementado em software.
- Processo de Implementação de Software: seu propósito é produzir um elemento de sistema especificado, implementado como um produto ou serviço de software.
- O Processo de Implementação de Software é um processo geral, decomposto em outros processos de nível mais baixo, a saber:
 - Processo de Análise de Requisitos de Software
 - Processo de Projeto Arquitetural de Software
 - Processo de Projeto Detalhado de Software
 - Processo de Construção de Software
 - Processo de Integração de Software
 - Processo de Teste de Qualificação de Software

ISO / IEC 12207 – Processos de Implementação de Software

Processo	Propósito
Processo de Análise de Requisitos de Software	Estabelecer os requisitos dos elementos de software do sistema.
Processo de Projeto Arquitetural de Software	Prover um projeto (design) para o software que implemente os requisitos e que possa ser verificado junto a eles.
Processo de Projeto Detalhado de Software	Prover um projeto (design) para o software que implemente os requisitos e a arquitetura, e que possa ser verificado junto a eles, em um nível de detalhes suficiente para que possa ser codificado e testado.

ISO / IEC 12207 – Processos de Implementação de Software

Processo	Propósito
Processo de Construção de Software	Produzir unidades de software executável que adequadamente reflitam o projeto (design) de software.
Processo de Integração de Software	Combinar as unidades e componentes de software, produzindo itens de software integrados, consistentes com o projeto (design) de software e que demonstrem que requisitos funcionais e não funcionais foram satisfeitos em uma plataforma operacional completa ou equivalente.
Processo de Teste de Qualificação de Software	Confirmar que o produto de software integrado satisfaz os requisitos definidos.

ISO / IEC 12207 – Processos de Apoio de Software

- Auxiliam o Processo de Implementação de Software, contribuindo para o sucesso e a qualidade do projeto de software.

Processo	Propósito
Processo de Gerência de Documentação de Software	Desenvolver e manter as informações de software produzidas por um processo.
Processo de Gerência de Configuração de Software	Estabelecer e manter a integridade dos itens de software de um processo ou projeto e disponibilizá-los às partes interessadas.

ISO / IEC 12207 – Processos de Apoio a Software

Processo	Propósito
Processo de Garantia da Qualidade de Software	Prover garantia de que produtos de trabalho e processos estão de acordo com planos e cláusulas pré-definidas.
Processo de Verificação de Software	Confirmar que cada produto de trabalho ou serviços de software de um processo ou projeto reflete adequadamente os requisitos especificados.
Processo de Validação de Software	Confirmar os requisitos de um produto de trabalho para um uso específico pretendido são satisfeitos.

ISO / IEC 12207 – Processos de Apoio a Software

Processo	Propósito
Processo de Revisão de Software	Manter um entendimento comum com os stakeholders acerca do progresso em relação aos objetivos.
Processo de Auditoria de Software	Determinar de forma independente a conformidade de produtos e processos selecionados em relação a requisitos, planos e acordos.
Processo de Resolução de Problemas de Software	Assegurar que todos os problemas encontrados são identificados, analisados, gerenciados e controlados até a resolução.

ISO / IEC 12207 – Processos de Reutilização a Software

- Visam trabalhar a capacidade de uma organização reutilizar itens de software além das fronteiras dos projetos.
- Pela sua natureza, operam fora das fronteiras de qualquer projeto particular.

Processo	Propósito
Processo de Engenharia de Domínio	Desenvolver e manter modelos, arquiteturas e ativos de domínio.
Processo de Gerência de Ativos de Reúso	Gerenciar a vida dos ativos reutilizáveis desde sua concepção até sua retirada.
Processo de Gerência de Programa de Reúso	Planejar, estabelecer, gerenciar, controlar e monitorar um programa de reúso da organização e sistematicamente explorar oportunidades de reúso .

ISO / IEC 12207 – Processos de Adaptação de Software

- Além dos processos de ciclo de vida, a ISO 12207, em seu anexo A, define um processo de adaptação, cujo propósito é adaptar os processos da norma para satisfazer circunstâncias particulares.

□ BIBLIOGRAFIAS

BIBLIOGRAFIA

KOSCIANSKI, A.; SOARES, M. S. "Qualidade de Software", São Paulo, Editora Novated, 2006.

PRESSMAN, R.S., Engenharia de Software. 6a edição, McGrawHill, 2006.

ROCHA, A.R., Weber, K., MALDONADO, J.C., Qualidade de Software: Teoria e Prática. Prentice Hall, 2001.

Bibliografia Complementar

BARTIÉ, A."Garantia da qualidade de software", Rio de Janeiro, Campus, 2002.

MPS.BR - Melhoria de Processo do Software Brasileiro – Guia Geral, Softex, 2009.

SOMMERVILLE, I."Engenharia de software". 8. Ed. São Paulo: Addison-Wesley, 2007.

BECK, K. Programação Extrema (xp) Explicada – Acolha as Mudanças. Ed. Bookman, 2004.
Guide to the Software Engineering Body of Knowledge, IEEE Computer Society, 2004. Disponível em <http://swebok.org>.

SEI, Software Engineering Institute, Carnegie Melon University, <http://www.sei.cmu.edu>.

Qualidade de Produto de Software - <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/306537.html>

KRUCHTEN, P. Rational unified process made easy. Boston: Addison-Wesley Professional, 2003, p. 37.

□ BIBLIOGRAFIAS GERAIS PARA CONSULTA

- [ISO12119] ISO/IEC 12119, International Standard. Information Technology - Software packages - Quality requirements and testing; Oct / 1994 (IS)
- [ISO12207-1] ISO/IEC 12207-1, Software life-cycle process; mês / 1994 (DIS)
- [ISO14598-1] ISO/IEC 14598-1, International Standard. Information Technology - Software product evaluation - Part 1: General Overview; Oct / 1996 (DIS).
- [ISO14598-2] ISO/IEC 14598-2, International Standard. Information Technology - Software product evaluation - Part 2: Planning and Management; Dec/ 1996 (CD).
- [ISO14598-3] ISO/IEC 14598-3, International Standard. Information Technology - Software product evaluation - Part 3: Process for developers; Jul / 1996 (CD).
- [ISO14598-4] ISO/IEC 14598-4, International Standard. Information Technology - Software product evaluation - Part 4: Process for acquirers; Sep / 1996 (CD).
- [ISO14598-5] ISO/IEC 14598-5, International Standard. Information Technology - Software product evaluation - Part 5: Process for evaluators; May / 1996 (DIS).
- [ISO14598-6] ISO/IEC 14598-6, International Standard. Information Technology - Software product evaluation - Part 6: Evaluation modules; Aug / 1996 (CD).

<http://www.reocities.com/ResearchTriangle/Node/8639/ISO12207.html>

http://pt.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_12207

□ BIBLIOGRAFIAS GERAIS PARA CONSULTA

- [NBR9001] NBR 9001, Associação Brasileira de Normas Técnicas. Sistemas de qualidade - Modelo para garantia da qualidade em projetos/desenvolvimento, produção, instalação e assistência técnica", Rio de Janeiro, Brasil, 1990.
- [PAU93] Paulk, M.C.; Curtis B.; Chrissis, M.B. - "Capability Maturity Model, Version 1.1" - IEEE Software, Jul. 1993.
- [PAU95] Paulk, M.C. - "How ISO 9001 compares with the CMM" - IEEE Software, Jan.1995.
- [PAU95] Paulk, M.C. - "How ISO 9001 compares with the CMM" - IEEE Software, Jan.1995.
- [TSU95] Tsukumo, A.N.; Andrade, A.L.P.; Rêgo, C.M.; Azevedo, G.F.; Jino, M.; Tutumi, R.; Maintinguer, S.T.- Avaliação de Produto de Software: algumas questões relevantes e a ISSO/IEC 9126 - Anais do Workshop de Qualidade de Software - SBC - Recife outubro/1996
- [TSU95a] Tsukumo, A.N.; Capovilla, C.R.; Rêgo, C.M., Jino, M.; Maldonado, J.C.; "ISO/IEC 9126 : An Experiment of Application on Brazilian Software Products". Proceedings Second IEEE International Software Engineering Standards Symposium, Montréal, Quebec, Canada, 1995; pg. 184-190.

Páginas Nacionais sobre Qualidade de Software

- [INSOFT - Qualidade de Software](#)
- [CTI-TAQS - Tecnologia para Avaliação de Qualidade de Software](#)
- [CITS - Centro Internacional de Tecnologia de Software](#)
- [CNPQ - Tecnologia para Avaliação de Qualidade de Software](#)
- [SGQ - Empresa de Consultoria em Qualidade](#)
- [ErgoList - Qualidade ergonômica da interface com o usuário](#)
- [ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas](#)
- [ABNT - Subcomitê de Software](#)
- [ABNT - Comissão de Estudos SPICE](#)
- [MCT - Qualidade no Setor de Software Brasileiro](#)
- [SSQP/SW do PBQP - Subcomitê Setorial da Qualidade e Produtividade em Software do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade](#)

Qualidade, Qualidade de Software

- [Quality Resources Online](#)
- [Griffith University, Australian Software Quality Institute](#)
- [Deming Electronic Network](#)
- [Quality Function Deployment](#)
- [US Air Force Software Tech Support Center](#)
- [The Software Quality Page](#)
- [Software Process Newsletter](#)
- [Software Productivity Centre](#)
- [R.S. Pressman](#)
- [The Dilbert Perspective](#)
- [Quality Week - Congresso sobre Qualidade](#)
- [CITS - Conferência Internacional de Tecnologia de Software](#)

Organizações Relacionadas à Qualidade de Software

- [IEEE Home Page](#)
- [IEEE Standards](#)
- [IEEE Computer Society](#)
- [ISO Online](#)
- [American Society for Quality Control](#)
- [Association for Computing Machinery](#)
- [Australian Software Quality Research Inst](#)
- [European Software Institute](#)
- [Inst for the Cert of Computing Prof](#)
- [Software Engineering Institute](#)
- [National Research Center of Canada](#)
- [Software Assurance Tech Center](#)
- [Software Inspections and Review Org](#)
- [Software Quality Institute](#)

Engenharia de Software

- [Software Engineering Online Service](#)
- [IEEE Technical Council on Software Engineering](#)
- [Software Engineering FAQ](#)
- [IIT Software Engineering](#)
- [Software Engineering Process Maturity Resources](#)
- [Software Productivity Consortium](#)
- [WWW Virtual Library - Software Engineering](#)
- [Tero Ahtee's software engineering reference list](#)
- [Software Productivity Research - Articles, Books, and White Papers](#)
- [Software Engineering Home Page](#)
- [Software Engineering Main Page](#)
- [Software Engineering Internet Resource List](#)
- [Software Engineering](#)
- [Williamson's Software Engineering Pages](#)
- [SPI WWW Sources](#)
- [Software Reengineering Web Home Page](#)

Métricas de Software

- [Software Metrics - Forum](#)
- [US Army Software Metrics System](#)
- [Object Oriented Software Metrics](#)
- [Software Metrics & Static Analysis](#)
- [Software Research Laboratory](#)

Teste de Software

- [Software Testing Article Archives](#)
- [Software Testing - Usenet](#)
- [Test Automation Guidance](#)
- [Testing Techniques Newsletter](#)
- [Technical Review Archive](#)

Qualidade do Processo de Software

- [SEI - Software Engineering Institute](#)
- [Defense Info Systems's Software Process Improvement Program](#)
- [Expert System Program and System Development Group](#)
- [Software Development: People, Process, Technology](#)
- [European Software Institute \(ESI\)](#)
- [Software Technology Support Center](#)
- [Software Design & Engineering: Process Management Issues](#)
- [Useful Internet Sites related to Software Process Improvement](#)
- [Software Productivity Center's Process Improvement Resources](#)
- [Managing Software Development](#)
- [Project Management Software FAQ](#)
- [Software Proccess, Quality and ISO 9000](#)

Modelo CMM

- [SEI - CMM - Capability Maturity Model](#)
- [SEI - CMM 1.1 - Texto completo para download](#)
- [SEI - CMM v2 - A nova versão do CMM](#)
- [SEI - P-CMM - People Capability Maturity Model](#)
- [Capability Maturity Model](#)
- [CMM Level 2 Focus Group](#)
- [CMM Questions](#)
- [Rochester Software Quality Association](#)
- [Integrated Product Development - CMM](#)
- [Software Engineering - CMM](#)
- [Software Factory Information Database](#)
- [ITG Software Process Improvement \(SPI\)](#)

Modelo SPICE

- [SPICE - European Software Institute](#)
- [SPICE - Texto da versão 1.00 draft para download](#)
- [SPICE - Australian Software Quality Research Institute](#)
- [SPICE - Artigo de Arnoldo Díaz Olavarrieta](#)

Modelo SPICE

- [SPICE - European Software Institute](#)
- [SPICE - Texto da versão 1.00 draft para download](#)
- [SPICE - Australian Software Quality Research Institute](#)
- [SPICE - Artigo de Arnoldo Díaz Olavarrieta](#)

Outros Modelos

- [PSP - Personal Software Process](#)
- [The Trillium Model](#)
- [The Bootstrap Methodology](#)
- [Cleanroom Software Engineering](#)
- [Cleanroom Software Engineering Tutorial](#)

Artigos sobre Qualidade em Revistas On-Line

- [The Quality Factor](#) (Byte Internacional, Abril/97). Visão geral sobre ISO-9000-3 e CMM
- [How Software Doesn't Work](#) (Byte Internacional, Dezembro/95) Reportagem de Capa sobre Qualidade.
- [Qualidade de Software](#) (Developers Magazine, Junho/97) Reportagem de Capa sobre Qualidade de SW

Congressos de Engenharia e Qualidade de Software

- [CITS - Congresso Internacional de Tecnologia de Software](#)
- [SBES - Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software](#)
- [Metrics' 97](#)
- [Automated Software Engineering - ASE'97](#)
- [IASTED International Conference Software Engineering](#)
- [Simposio Latinoamericano de Calidad y Productividad en Desarrollo de Software](#)
- [10h Software Engineering Process Group Conference: SEPG 98](#)
- [QWE97 - Quality Week Europe](#)
- [Software Development Seminars](#)
- [Systems Testing & Quality Assurance Techniques](#)
- [ASM Applications of Software Measurement](#)
- [IEEE International High Level Design Validation and Test Workshop](#)
- [STAR International Conference on Software Testing Analysis & Review](#)