

Qualidade de Software: Visão Geral

Engenharia de Software
Profa. Dra. Elisa Yumi Nakagawa

1º semestre de 2017

Qualidade de Software

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

- ✓ Qualidade é um termo que pode ter diferentes interpretações.
- ✓ Existem muitas definições de qualidade de software propostas na literatura, sob diferentes pontos de vistas.

Qualidade de Software

Definição:

“Um produto de software apresenta qualidade dependendo do grau de satisfação das necessidades dos clientes sob todos os aspectos do produto” [Sanders, 1994].

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

Qualidade de Software

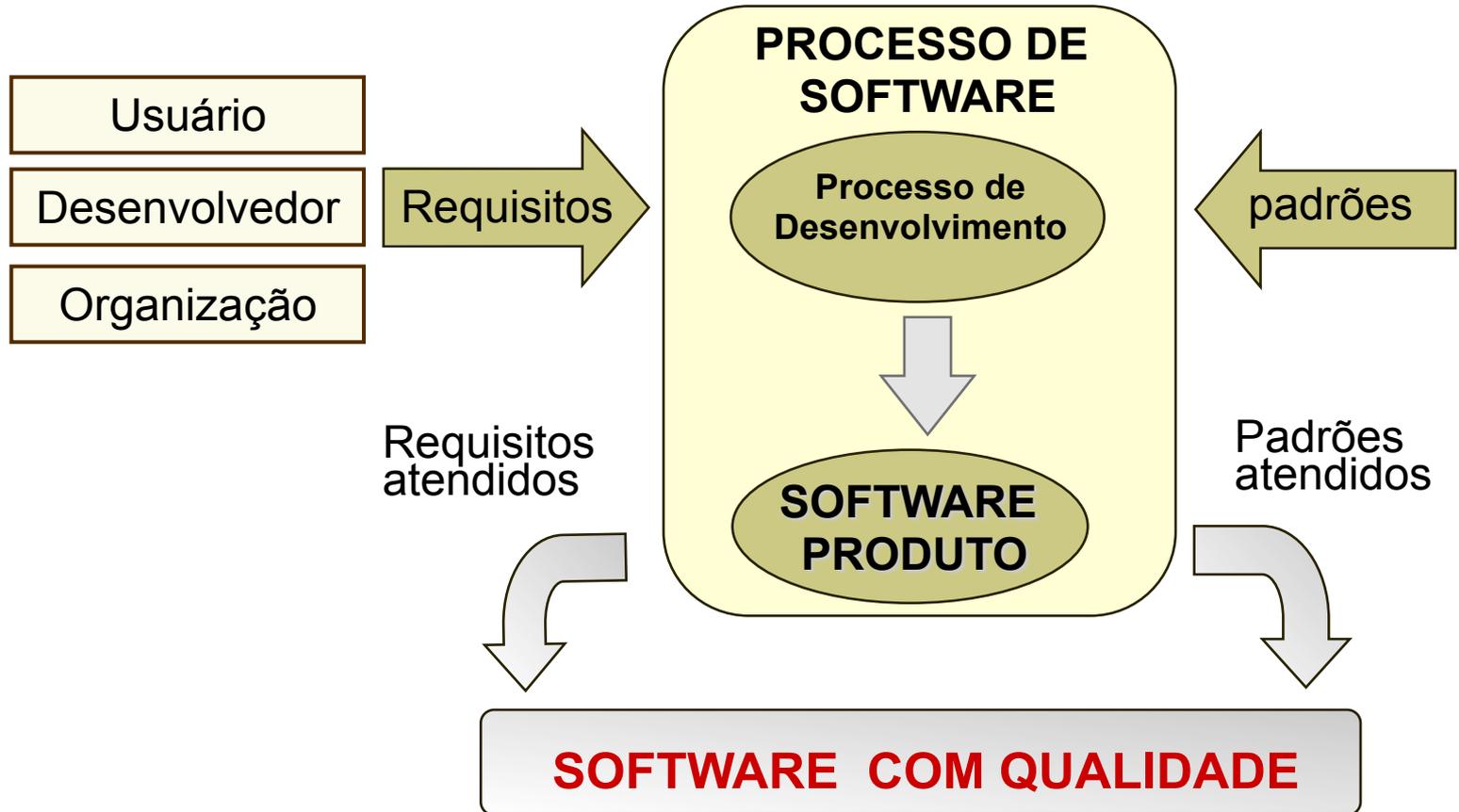
- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

Definição:

✓ *“Qualidade é a totalidade de características e critérios de um produto ou serviço que exercem suas habilidades para satisfazer às necessidades declaradas ou envolvidas” [ISO9126, 1994].*

Requisitos de Software - Base da Qualidade

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

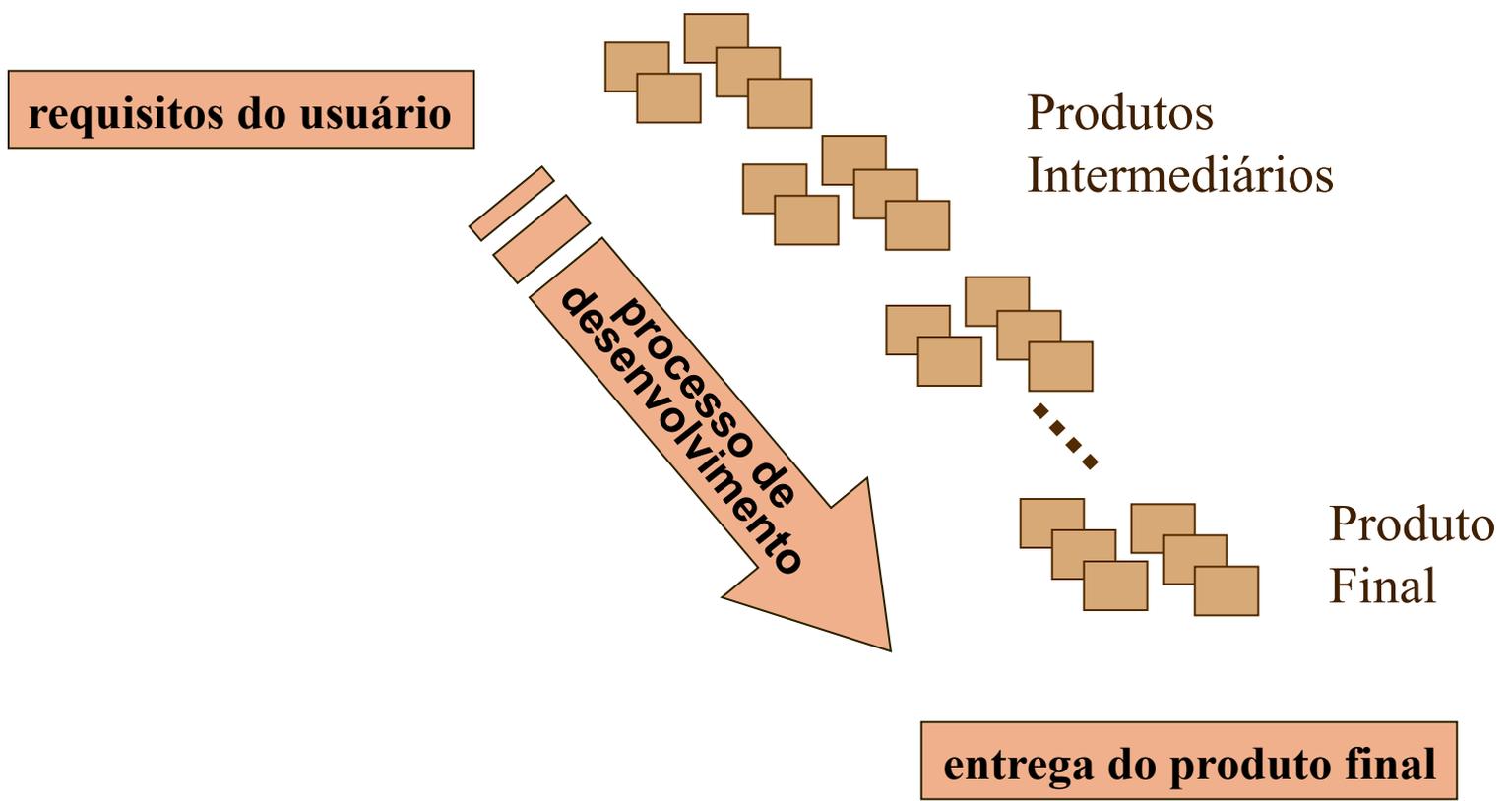


Incorporação da Qualidade

- ✓ Raramente qualidade pode ser incorporada ao produto final, após o processo de desenvolvimento ter terminado.
- ✓ Dos requisitos do usuário à entrega do produto final, existe um processo de desenvolvimento que é complexo e frequentemente envolve uma série de estágios que podem comprometer a qualidade do produto final.

Incorporação da Qualidade: Qualidade dos Produtos Intermediários

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão



Incorporação da Qualidade: Qualidade do Produto Final

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

✓ Cada produto intermediário tem certos atributos de qualidade que afetam a qualidade do produto intermediário da próxima fase e assim, afetam a qualidade do produto final.

Qualidade: Objetivo do Processo de Desenvolvimento

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

- ✓ A qualidade do produto de software é um objetivo do processo de desenvolvimento.
- ✓ Assim, ao desenvolver-se um produto, deve-se ter previamente estabelecidas, como perspectiva, as características de qualidade que se desejam alcançar.

Atividades de Padronização

✓ Qualidade do Produto

❖ Genéricos

❖ ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 25010

❖ Outros modelos de qualidade

❖ Para domínios de aplicação específicos

✓ Qualidade do Processo

❖ CMMI

❖ ISO 12207

❖ Outros específicos

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

ISO/IEC 9126

- ✓ Representou a padronização mundial para a qualidade de software produto.
- ✓ Baseada em três níveis: Características, Subcaracterísticas e Métricas.
- ✓ Cada característica é refinada em um conjunto de subcaracterísticas e cada subcaracterística é avaliada por um conjunto de métricas.

ISO/IEC 9126

✓ As características são:

- ❖ **Funcionalidade** - Satisfaz as necessidades?
- ❖ **Confiabilidade** - É imune a falhas?
- ❖ **Usabilidade** - É fácil de usar?
- ❖ **Eficiência** - É rápido e “ enxuto ” ?
- ❖ **Manutenibilidade** - É fácil de modificar?
- ❖ **Portabilidade** - É fácil de usar em outro ambiente?

ISO/IEC 9126

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

Funcionalidade: “Conjunto de atributos que evidenciam a existência de um conjunto de funções e suas propriedades especificadas. As funções são as que satisfazem as necessidades explícitas e implícitas”.

Usabilidade: “Conjunto de atributos que evidenciam o esforço necessário para se poder utilizar o software, bem como o julgamento individual desse uso, por um conjunto explícito ou implícito de usuários”.

ISO/IEC 9126

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

Confiabilidade: “Conjunto de atributos que evidenciam a capacidade do software de manter seu nível de desempenho sob condições estabelecidas durante um período de tempo estabelecido”.

Eficiência: “Conjunto de atributos que evidenciam o relacionamento entre o nível de desempenho do software e a quantidade de recursos usados, sob condições estabelecidas”.

ISO/IEC 9126

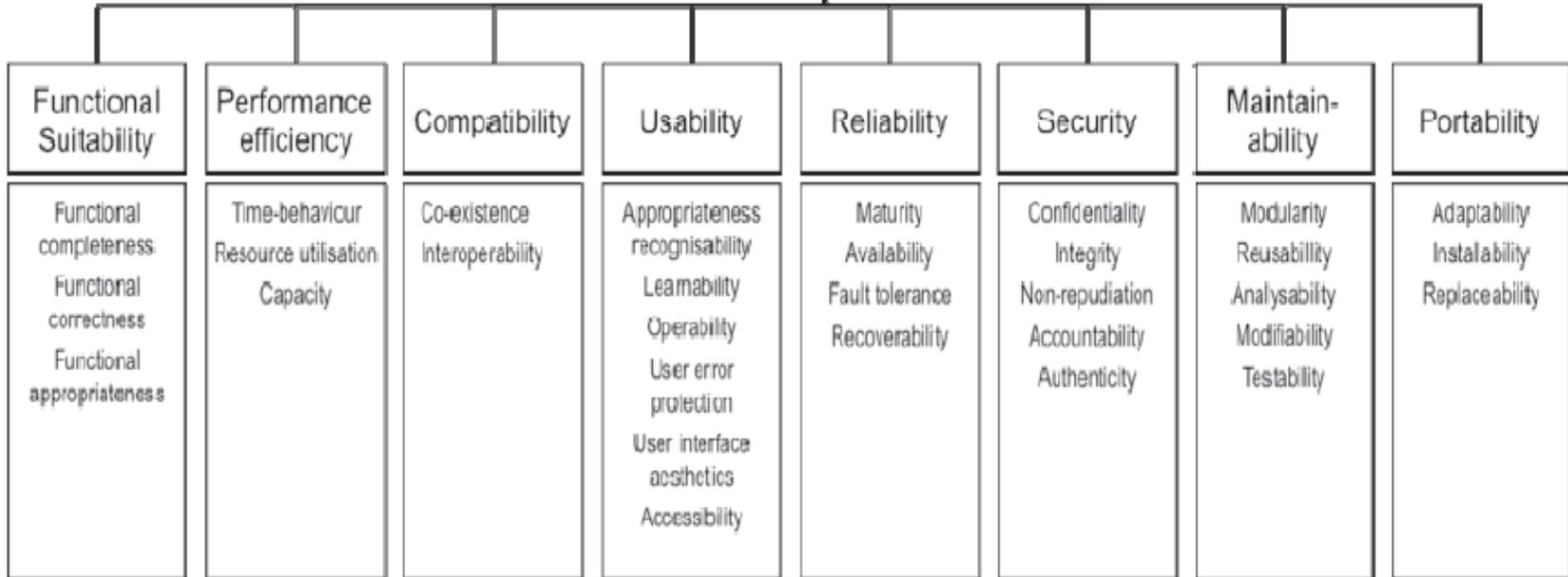
Manutenibilidade: “Conjunto de atributos que evidenciam o esforço necessário para fazer modificações especificadas no software”.

Portabilidade: “Conjunto de atributos que evidenciam a capacidade do software de ser transferido de um ambiente para outro”.

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

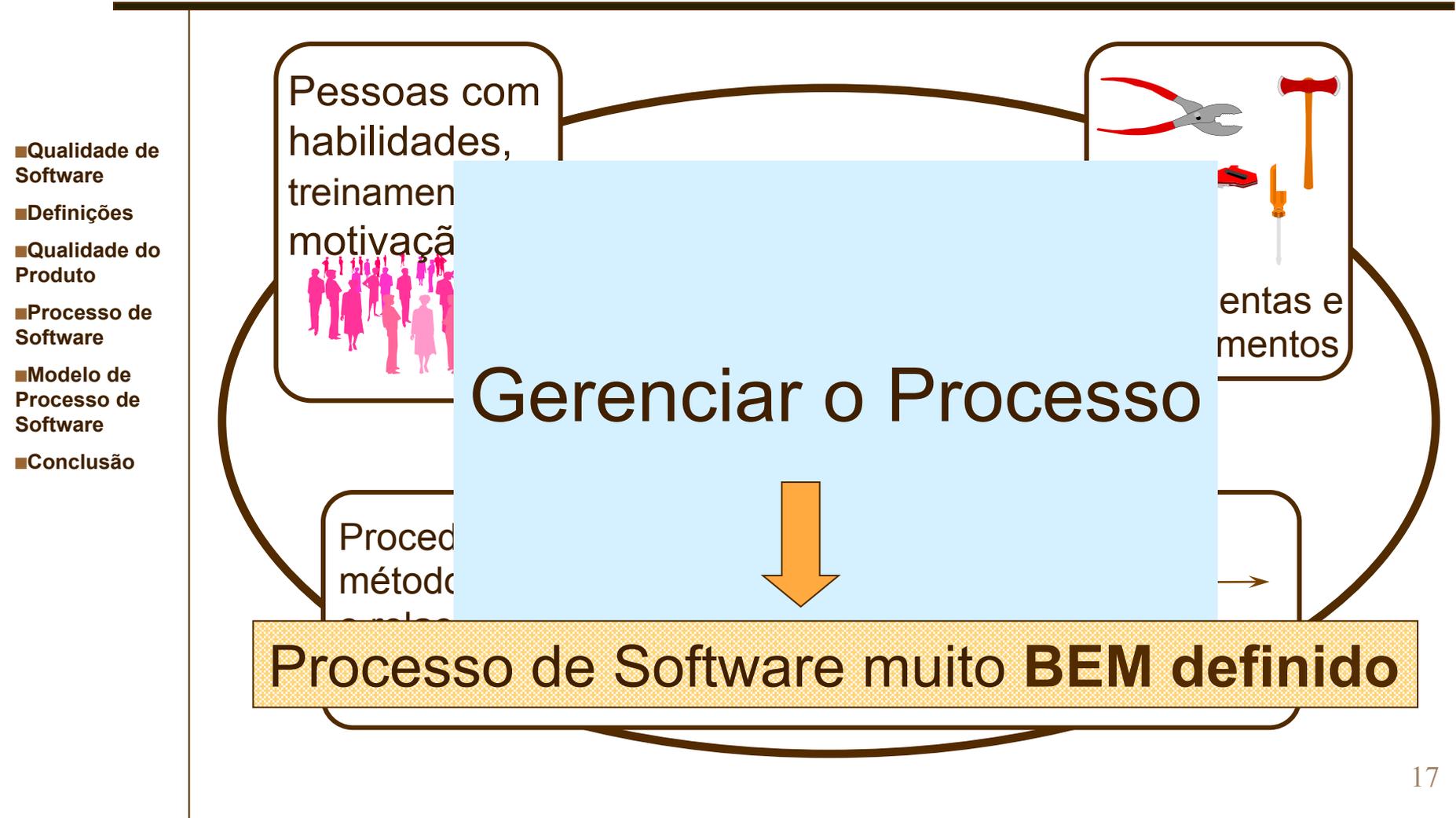
ISO/IEC 25010

System/Software Product Quality



- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

Processo de Software



Processo de Software

Definição

- ✓ **processo** - uma sequência de passos realizados para um determinado propósito (IEEE).
- ✓ **processo de software** - conjunto de atividades, métodos, práticas e tecnologias que as pessoas utilizam para desenvolver e manter software e produtos relacionados (CMMI).

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

Processo de Software

Definição

✓ **processo de software:** Consiste em uma série de atividades, práticas, eventos, ferramentas e métodos que garantem, técnica e administrativamente que o software pode ser desenvolvido com qualidade e de maneira organizada, disciplinada e previsível.

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

Modelos de Processo de Software

- Uma das maiores dificuldades encontradas pelas empresas de software é o gerenciamento de seus processos de software.



Modelos de Processo de Software

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

Modelos de Processo de Software

- ✓ Um modelo de processo procura descrever formalmente e de maneira organizada todas as atividades que devem ser seguidas para a obtenção segura de um produto de software.
- ✓ É importante escolher um modelo apropriado às metas da organização e saber o grau em que esse modelo será implementado.
- ✓ Modelos CMMI e ISO/IEC 12207 são relacionados a processo de software.

Um Processo de Software Imaturo

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

- Ad hoc: processo improvisado por profissionais e gerências.
- Não é rigorosamente seguido e o cumprimento não é controlado.
- Altamente dependente dos profissionais atuais.
- Baixa visão do progresso e da qualidade.

Um Processo de Software Imaturo

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

- A qualidade do produto pode ficar comprometida para que prazos sejam cumpridos.
- Arriscado do ponto de vista do uso de nova tecnologia.
- Custos de manutenção excessivos.
- Qualidade difícil de se prever.

Um Processo de Software Maduro

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

- Coerente com as linhas de ação, o trabalho é efetivamente concluído.
- Definido, documentado e melhorando constantemente:
 - compreendido
 - utilizado
 - vivo e ativo

Um Processo de Software Maduro

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

- Com o apoio visível da alta administração e outras gerências.
- Bem controlado - fidelidade ao processo é objeto de auditoria e de controle.
- São utilizadas medições do produto e do processo.
- Uso disciplinado da tecnologia.

Maturidade de Processo de Software

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

- A qualidade do processo de software pode ser analisada através do nível de maturidade do processo .
- A maturidade dos processos de software de uma organização influencia na sua capacidade de atingir metas de custo, qualidade e cronograma.

Valor da Melhoria de Processo

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

- A melhoria do processo de software oferece um retorno no investimento que pode ser medido - quando é medido.
- Benefícios adicionais são intangíveis e não podem ser quantificados facilmente.
- O CMMI é um modelo útil para orientação no processo de melhoria.

Capability Maturity Model (CMMI)

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

- Modelo de Maturidade de Processo de Software que auxilia as empresas a melhorar seus **processos** de software.
- 1986 - *Software Engineering Institute* (SEI) por solicitação do *DoD* que necessitava de um método de avaliar a capacidade de seus fornecedores de software.
- 1991 - 1ª versão do CMM
- 2002 - 1ª versão do CMMI
- 2010 - CMMI Versão 1.3 (atual)
- <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/> e <http://cmmiinstitute.com/>

Capability Maturity Model (CMMI)

- ✓ O primeiro ponto importante a se observar no modelo CMMI:
 - ❖ É um modelo que se refere ao processo pelo qual o produto é construído.
- ✓ CMMI provê modelos para três áreas de interesse:
 - ❖ Desenvolvimento (*CMMI for Development*)
 - ❖ Aquisição (*CMMI for Acquisition*)
 - ❖ Serviços (*CMMI for Services*)

Capability Maturity Model (CMMI)

✓ Supõe-se que uma organização que possui um processo maduro tem maiores probabilidades de produzir bons produtos consistentemente do que uma outra cujo processo é imaturo e caótico.

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

Capability Maturity Model (CMMI)

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

- ✓ O CMMI é um modelo de referência para a qualidade de processo de produção de software.
- ✓ Através de um processo formal de avaliação, uma organização é classificada em um “nível de maturidade” que varia de um a cinco.

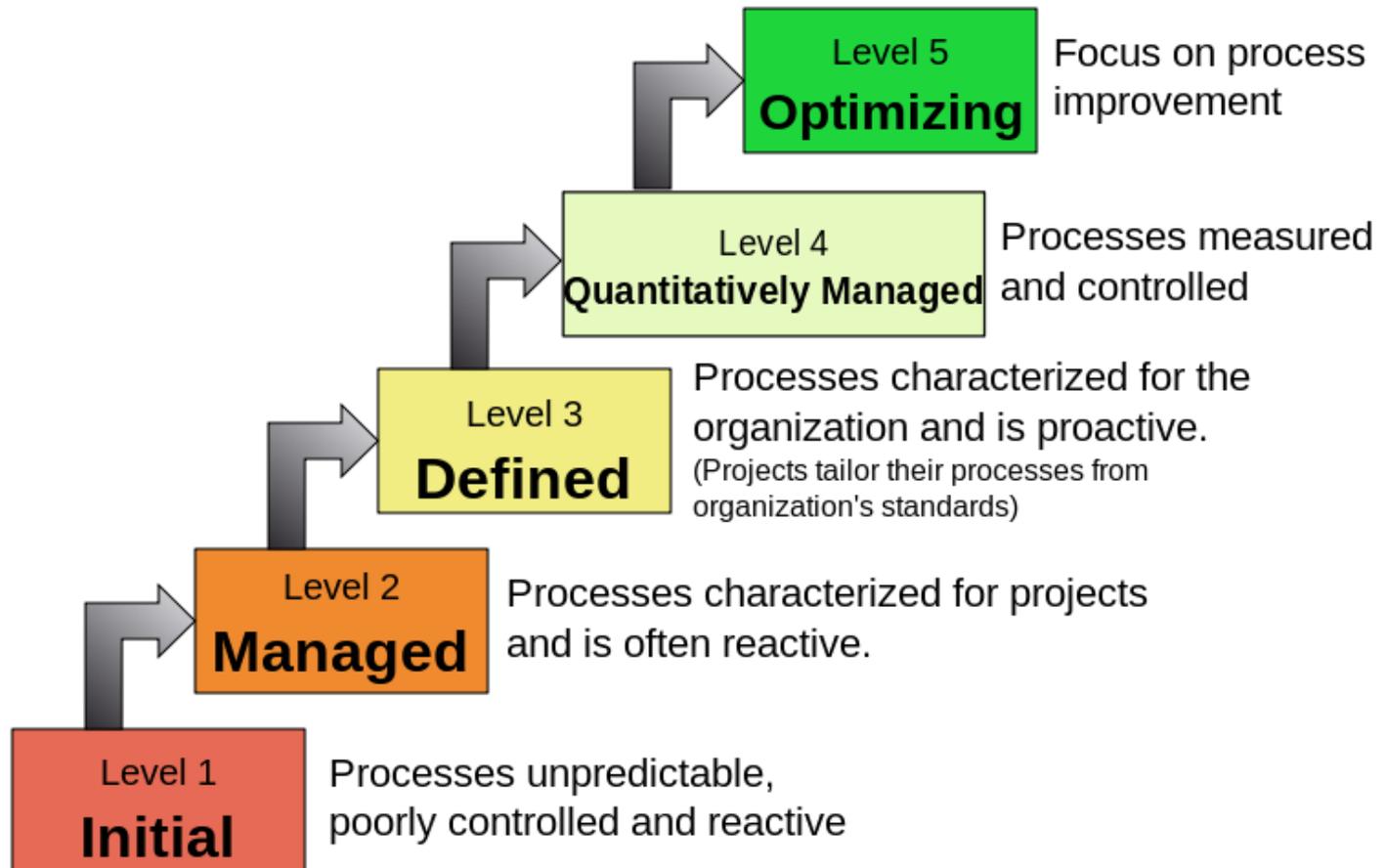
Capability Maturity Model (CMMI)

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

- ✓ O nível de maturidade indica em que medida os processos daquela organização são maduros.
- ✓ Quanto maior o nível de maturidade, melhores e mais maduros são os processos.

Níveis de Maturidade do CMMI

Characteristics of the Maturity levels



- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

Níveis de Maturidade do CMMI

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

- Níveis do CMM são organizados de modo a estabelecer as prioridades na condução de programas de melhoria do processo de software.
- Cada Nível é considerado como pré-requisito para o nível seguinte.
- Não é possível o “salto” de níveis.
- Cada nível apoiar-se nas competências que a organização desenvolveu no nível imediatamente inferior.

Como Melhorar o Processo de Software ?

- Realizando um grupo de atividades correlatas, denominadas ÁREAS-CHAVE DE PROCESSO - (Key process areas - KPA) que, quando efetuadas coletivamente, alcançam um conjunto de metas consideradas importantes na implementação da competência do processo.

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

Níveis de Maturidade do CMMI

- Para o nível de maturidade 2:
 - ❖ CM - Configuration Management
 - ❖ MA - Measurement and Analysis
 - ❖ PPQA - Process and Product Quality Assurance
 - ❖ REQM - Requirements Management
 - ❖ SAM - Supplier Agreement Management
 - ❖ SD - Service Delivery
 - ❖ WMC - Work Monitoring and Control
 - ❖ WP - Work Planning

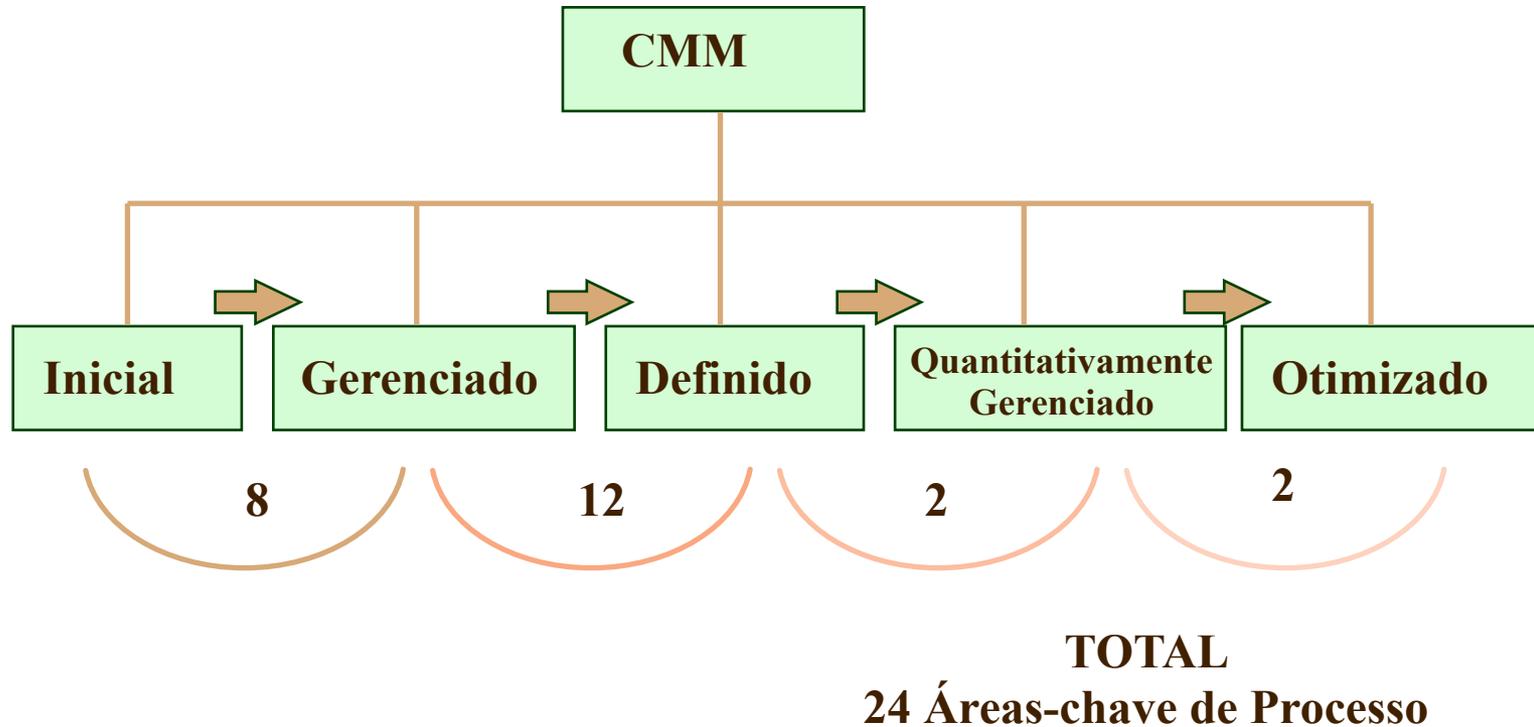
Níveis de Maturidade do CMMI

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

- Para o nível de maturidade 3:
 - ❖ Requer 12 áreas chaves de processo
- Para o nível de maturidade 4:
 - ❖ Requer 2 áreas chaves de processo
- Para o nível de maturidade 5:
 - ❖ Requer 2 áreas chaves de processo

Exemplo: Áreas-chave de Processo

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão



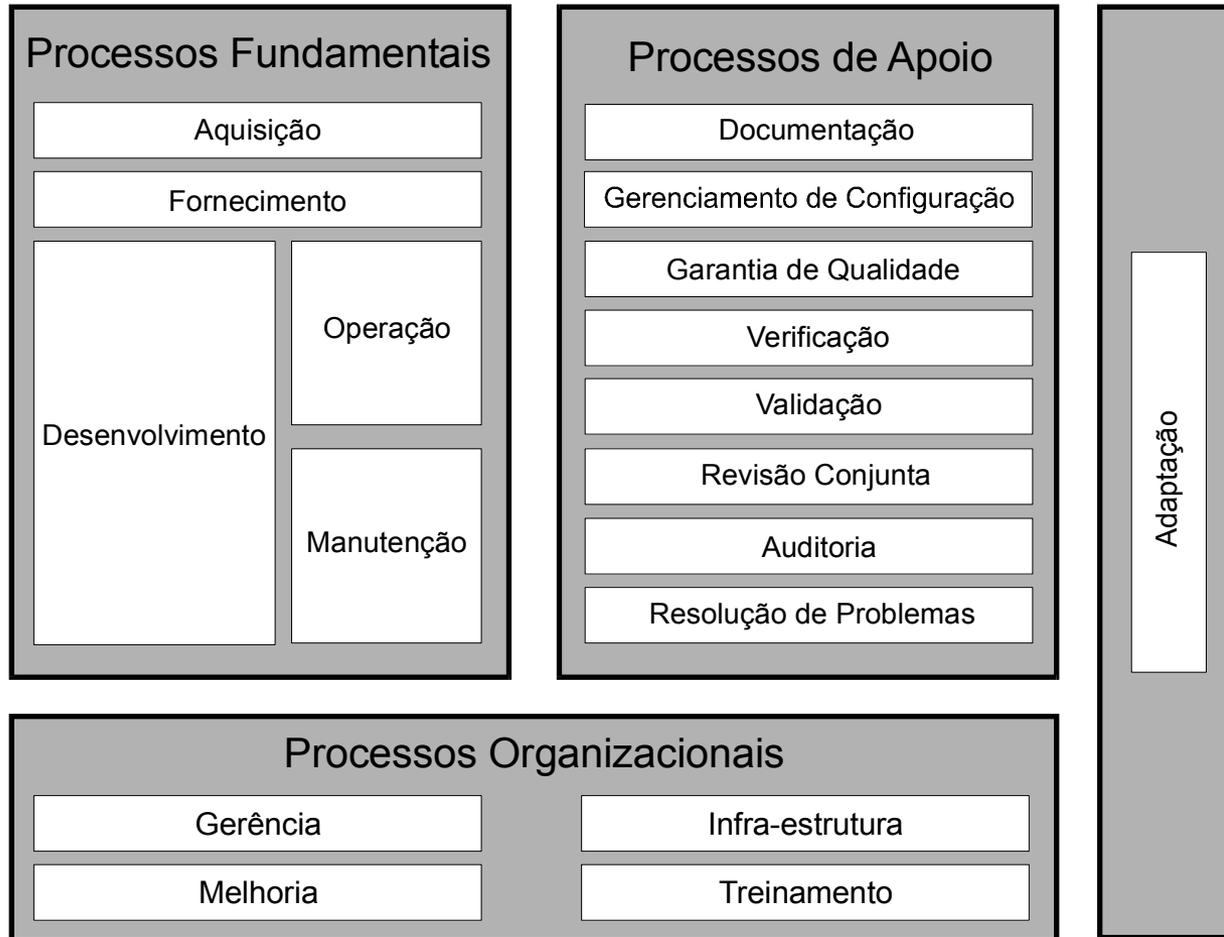
ISO 12207

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

- ✓ ISO/IEC 12207: 2008 – *Software and Systems Engineering – Software Life Cycle Processes (revisto em 2013)*.
- ✓ Cobre todo o ciclo de vida de desenvolvimento do software desde a concepção das idéias iniciais sobre o software até ser retirado de execução.

ISO 12207: Estrutura

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão



ISO 12207: Processos

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

- ✓ **Processos Fundamentais**: englobam as atividades referentes ao contrato entre o cliente e o fornecedor, ao desenvolvimento, à operação e à manutenção do software.
- ✓ **Processos de Apoio**: auxiliam outros processos como parte integrante dos mesmos, com propósitos distintos contribuindo para a qualidade do projeto de software.

ISO 12207: Processos

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

- ✓ **Processos Organizacionais**: estabelecem e implementam uma estrutura que forneça uma base aos processos e ao pessoal envolvido no desenvolvimento de software.
- ✓ **Processo de Adaptação**: define as atividades necessárias para adaptar a norma a uma organização ou projeto específico.

ISO 12207

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

Atividades dos Processos Fundamentais

Processo	Atividades
Aquisição	Iniciação Preparação do Pedido de Proposta Preparação e Atualização do Controle Monitoramento do Fornecedor Aceitação e Conclusão
Fornecimento	Iniciação Preparação da Resposta Contrato Planejamento Execução e Controle Revisão e Avaliação Entrega e Conclusão
Desenvolvimento	Implementação de um Processo Análise de Requisitos do Sistema Projeto Arquitetural do Sistema Análise dos Requisitos do Software Projeto Arquitetural do Software Projeto Detalhado do Software Codificação e Teste do Software

ISO 12207

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

Atividades dos Processos Fundamentais (cont.)

Processo	Atividades
Desenvolvimento	Integração do Software Teste de Qualificação do Software Integração do Sistema Teste e Qualificação do Sistema Instalação do Software Suporte à Aceitação do Software
Operação	Implementação do Processo Teste Operacional Operação do Sistema Suporte ao Usuário
Manutenção	Implementação do Processo Análise do Problema e da Modificação Implementação da Modificação Revisão/Aceitação da Manutenção Migração Descontinuação do Software

ISO 12207

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

Atividades dos Processos de Apoio

Processo	Atividades
Documentação	Implementação do Processo Projeto e Desenvolvimento Produção Manutenção
Gerência de Configuração	Implementação do Processo Identificação da Configuração Controle da Configuração Relato da Situação Avaliação da Configuração Gerência da Liberação e Entrega
Garantia da Qualidade	Implementação do Processo Garantia do Produto Garantia do Processo Sistema de Garantia da Qualidade
Verificação	Implementação do Processo Verificação
Validação	Implementação do Processo Validação
Revisão Conjunta	Implementação do Processo Revisões do Gerenciamento do Projeto Revisões Técnica
Auditoria	Implementação do Processo Auditoria
Resolução de Problemas	Implementação do Processo Resolução de Problema

ISO 12207

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

Atividades dos Processos Organiza- cionais

Processo	Atividades
Gerência	Iniciação e definição do escopo Planejamento Execução e Controle Revisão e Avaliação Conclusão
Infra-estrutura	Implementação do Processo Estabelecimento da Infra-estrutura Manutenção da Infra-estrutura
Melhoria	Estabelecimento do Processo Avaliação do Processo Melhoria do Processo
Treinamento	Implementação do Processo Desenvolvimento de Material para Treinamento Implementação do Plano de Treinamento

Conclusão

- Qualidade de Software
- Definições
- Qualidade do Produto
- Processo de Software
- Modelo de Processo de Software
- Conclusão

- Qualidade do produto
- Qualidade do processo
- Maturidade do processo
- Avaliação de Qualidade

■ Lista de empresas CMMI

■ <https://sas.cmmiinstitute.com/pars/pars.aspx>

Filter Results

Model/Constellation:

Maturity Level:

Year:

Country:

Organization:

Organization Organizational Unit	Team Leader Sponsor	Last Day of Appraisal Onsite	Model (Representation): Maturity Level
CRITICAL Software, S. A. Delivery - (Lisboa, Coimbra, and Porto, PT and Sao Jose dos Campos, BR)	Jeanie Kitson Rui Cordeiro	03/24/2016	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 5
everis Spain, S.L.U. everis Centers Group	Giuseppe Satriani Jesús Vicente González Martínez	11/12/2015	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 5
IBM Globally Integrated Capabilities (GIC) Organization	Patrick O'Toole Joanne Collins-Smee	07/05/2016	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 5
M.I. MONTREAL INFORMATICA S/A Fabrica de Software (Software Factory)	Viviana L. Rubinstein Anoir Guimarães Pereira	05/20/2016	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 5
Radix Engenharia e Software S.A. Área de Desenvolvimento de Software (Software Development Area)	Viviana L. Rubinstein Luiz Rubiao	12/11/2015	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 5
Spread Sistemas e Automação Ltda Product and Service Area	Giuseppe Satriani Pedro Junior	12/16/2016	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 5
Tata Consultancy Services Limited Enterprise Wide Services	Ronald Radice AARTHI SUBRAMANIAN	04/14/2014	CMMI-SVC+SSD v1.3(Staged):Maturity Level 5
Tata Consultancy Services Limited Enterprise Wide DEV	Ralph Williams AARTHI SUBRAMANIAN	11/16/2016	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 5

■ Qualidade de Software

■ Definições

■ Qualidade do Produto

■ Processo de Software

■ Modelo de Processo de Software

■ Conclusão