

Qualidade de Software

Visão Geral

Profa. Ellen Francine
francine@icmc.usp.br

I CMC/USP



Conteúdo

TÓPICOS

- Qualidade de Software
- Qualidade de Produto
- Qualidade de Processo

Qualidade

- Na década de 80, o fator **qualidade** emergiu como uma necessidade básica na luta pelo mercado cada vez mais **competitivo**.

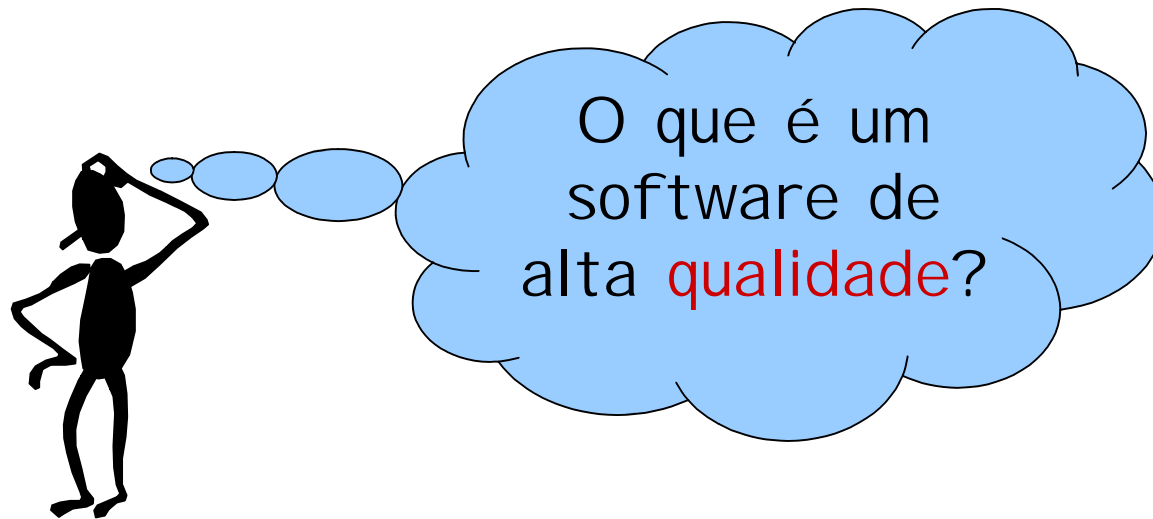
Qualidade

“Não basta vender barato, as novas regras de mercado são orientadas à produção de bens e serviços com qualidade, prazo de entrega determinado, atendimento correto, além de um baixo custo”.

(Werneck 1994)

Engenharia de Software

- A Engenharia de Software é uma disciplina que aplica os princípios de engenharia com o objetivo de produzir software de alta qualidade a baixo custo.



Qualidade de Software

Sem x Com

Software sem qualidade	Software com qualidade
<ul style="list-style-type: none">■ Projetos de software difíceis de planejar e controlar; custos e prazos não são mantidos.■ A funcionalidade dos programas nem sempre resulta conforme planejado.■ Existem muitos defeitos nos sistemas.■ A imagem da empresa é denegrida no mercado, como empresa tecnologicamente atrasada.	<ul style="list-style-type: none">■ Projetos, prazos e custos sob controle.■ Satisfação de usuários, com necessidades atendidas na execução de suas tarefas.■ Diminuição de erros nos projetos de software.■ Melhoria da posição competitiva da empresa, como instituição capaz de acompanhar a evolução.

Qualidade de Software

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

Qualidade de Software

“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

“Qualidade é a totalidade de características e critérios de um produto ou serviço que exercem suas habilidades para satisfazer às necessidades declaradas ou envolvidas .”

[I SO 9126, 1994]

Qualidade de Software

“Qualidade de software é a conformidade a requisitos funcionais e de desempenho que foram explicitamente declarados, a padrões de desenvolvimento claramente documentados, e a características implícitas que são esperadas de todo software desenvolvido por profissionais.”

[Pressman,1994]

Aspectos Importantes das Definições de Qualidade

- As definições enfatizam **três** aspectos importantes:
 - 1- Os **requisitos de software** são a base a partir da qual a qualidade é medida.

A falta de conformidade aos requisitos significa falta de qualidade.

Aspectos Importantes das Definições de Qualidade

2- Padrões especificados definem um conjunto de critérios de desenvolvimento que orientam a maneira segundo a qual o software passa pelo trabalho de engenharia.

Se os critérios não forem seguidos, o resultado quase que seguramente será a falta de qualidade.

Aspectos Importantes das Definições de Qualidade

3- Existe um conjunto de **requisitos implícitos** que freqüentemente não são mencionados na especificação. Por exemplo, o desejo de uma boa **manutenibilidade**.

Se o software atende aos requisitos explícitos, mas falha nos requisitos implícitos, a qualidade é suspeita.

Aspectos Importantes das Definições de Qualidade

- Existe, ainda, uma visão de qualidade de software do ponto de vista gerencial.
 - O software é considerado de qualidade desde que possa ser desenvolvido dentro do prazo e do orçamento especificados.

A Qualidade depende do Ponto de Vista



usuário



desenvolvedor



gerente

O interesse fica concentrado principalmente no uso do software: facilidade de uso, requisitos atendidos.

A qualidade fica mais voltada às características internas do software: legibilidade, testabilidade, eficiência.

A qualidade do produto não pode ser desvinculada dos interesses da organização: custos e prazos.

A Qualidade depende do Tipo de Aplicação

**Sistema de Missão
Crítica**

**Software de Sistema
em Tempo Real**

EXEMPLO

Qualidade Importante



Fazer aquilo que eu quero



Comportar-se com precisão



Ser fácil de usar



Rodar bem no hardware



Fácil de alterar



A Qualidade depende do Tipo de Aplicação

Software para Folha de Pagamento

Software Interativo com o usuário

EXEMPLO

Qualidade Importante



Fazer aquilo que eu quero



Se comportar com precisão



Ser fácil de usar



Rodar bem no hardware



Fácil de alterar



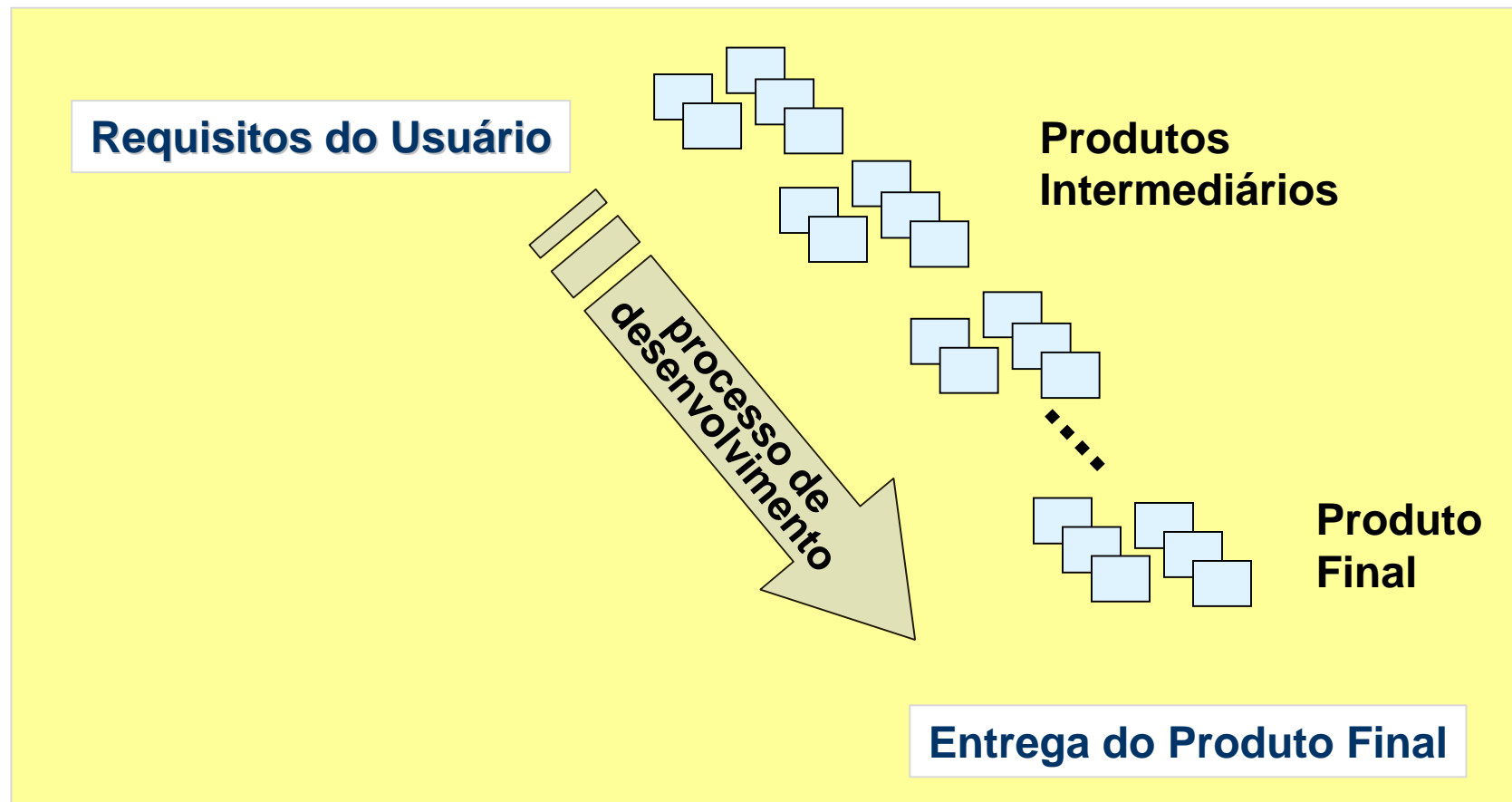
Incorporação da Qualidade

- Raramente a qualidade pode ser incorporada ao produto final após o **término** do processo de desenvolvimento.
 - Não pode ser imposta depois que o produto estiver finalizado.

Incorporação da Qualidade

- Desde a análise dos requisitos do usuário até a entrega do produto final, existe um **processo de desenvolvimento** complexo e que freqüentemente envolve uma série de **estágios** que podem comprometer a qualidade do produto final.

Incorporação da Qualidade



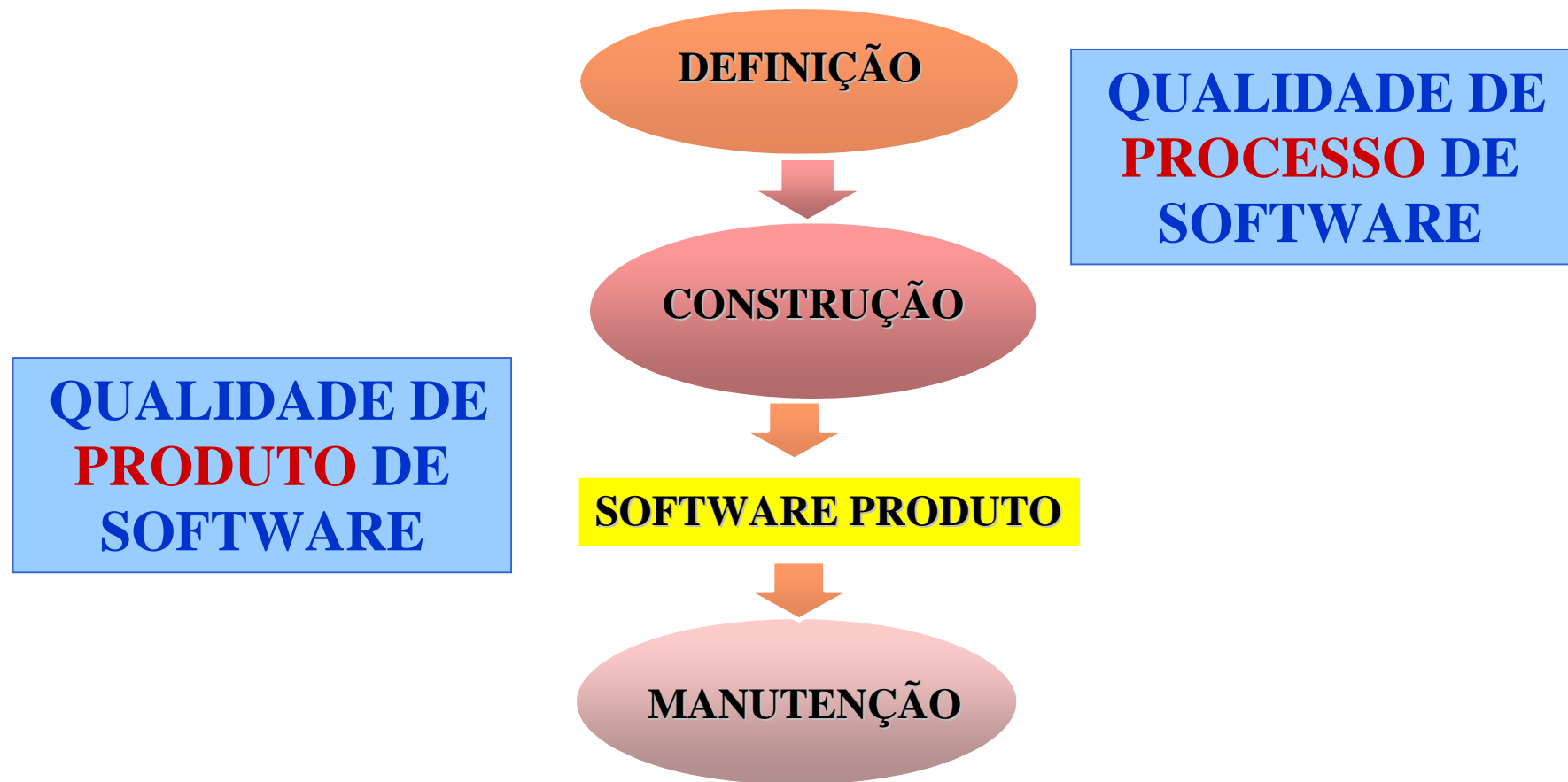
Incorporação da Qualidade

- 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.

Incorporação da Qualidade

- Para que a qualidade possa ser efetivamente incorporada ao produto, ela deve ser um objetivo constante do processo de desenvolvimento.

Áreas de Estudo da Qualidade de Software



Produto de Software

- Um **produto de software** compreende os programas e procedimentos de computador e a documentação e dados associados, que foram projetados para serem liberados para o usuário.
[ISO /IEC 12207-1]

O que é Qualidade de Produto de Software?

- Da mesma forma como existem diversas interpretações para qualidade de um modo geral, também existem diversas interpretações para qualidade de um produto de software.

O que é Qualidade de Produto de Software?

- Boa fabricação. Deve durar muito.
- Bom desempenho.
- Portável para diferentes ambientes.
- Adaptável às minhas necessidades específicas.
- Fácil de usar.
- Sem defeitos.
- ...

Qualidade de Produto de Software

- A especificação de qualidade de produto de software deve ser mais **precisa e detalhada**.
- Padronização mundial para qualidade de produto de software.
 - Norma ISO/IEC 9126.

Norma ISO/IEC 9126

- Baseada em três níveis:
 - Características, Sub-características e Métricas.
 - Cada característica é refinada em um conjunto de sub-características e cada sub-característica é avaliada por um conjunto de métricas.

Norma ISO/IEC 9126:

Características

O modelo categoriza os atributos de qualidade de software em 6 características:

O QUE

Funcionalidade

QUANDO e COMO

Confiabilidade

Usabilidade

Eficiência

Manutenibilidade

Portabilidade

Norma ISO/IEC 9126: Características

■ 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”.

Norma ISO/IEC 9126:

Características

FUNCIONALIDADE - Satisfaz as necessidades?

SUBCARACTERÍSTICA

- Adequação
- Acurácia
- Interoperabilidade
- Segurança de Acesso
- Conformidade

PERGUNTA-CHAVE

Propõe-se a fazer o que é apropriado?

Faz o que foi proposto de forma correta?

É capaz de interagir com os sistemas especificados?

Evita acesso não autorizado a programas e dados?

Está de acordo com as normas, leis, etc. relacionadas à funcionalidade?

Norma ISO/IEC 9126: Características

■ Confiabilidade:

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

Norma ISO/IEC 9126:

Características

CONFIABILIDADE - É imune a falhas?

SUBCARACTERÍSTICA

PERGUNTA-CHAVE

- | | |
|------------------------------|---|
| • Maturidade | Com que frequência apresenta falhas por defeitos no software? |
| • Tolerância a Falhas | Ocorrendo falhas, como ele reage? |
| • Recuperabilidade | É capaz de recuperar dados em caso de falhas? |
| • Conformidade | Está de acordo com as padrões, normas, etc. relacionadas à confiabilidade? |

Norma ISO/IEC 9126: Características

■ 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”.

Norma ISO/IEC 9126:

Características

USABILIDADE - É fácil de usar?

SUBCARACTERÍSTICA

- Intelegibilidade
- Apreensibilidade
- Operacionalidade
- Atratividade
- Conformidade

PERGUNTA-CHAVE

- É fácil entender o conceito lógico e sua aplicabilidade?
- É fácil aprender a usar?
- É fácil operar e controlar?
- É atrativo ao usuário?
- Está de acordo com as padrões, normas, etc. relacionadas à usabilidade?

Norma ISO/IEC 9126: Características

■ Eficiência:

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

Norma ISO/IEC 9126: Características

EFICIÊNCIA - É rápido e “enxuto” ?

SUBCARACTERÍSTICA

- Comportamento em Relação ao Tempo
- Comportamento em Relação aos Recursos
- Conformidade

PERGUNTA-CHAVE

Qual o tempo de resposta, tempo de processamento e velocidade na execução de suas funções?

Quanto recurso usa? Durante quanto tempo?

Está de acordo com as normas, leis, etc. relacionadas à eficiência?

Norma ISO/IEC 9126: Características

■ Manutenibilidade:

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

Norma ISO/IEC 9126:

Características

MANUTENIBILIDADE - É fácil de modificar?

SUBCARACTERÍSTICA

PERGUNTA-CHAVE

- **Analisabilidade** **É fácil encontrar uma falha, quando ocorre?**
- **Modificabilidade** **É fácil modificar e adaptar?**
- **Estabilidade** **Existe risco de efeitos inesperados quando se faz alterações?**
- **Testabilidade** **É fácil validar o software modificado?**
- **Conformidade** **Está de acordo com as normas, leis, etc.? relacionadas à manutenibilidade?**

Norma ISO/IEC 9126: Características

■ Portabilidade:

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

Norma ISO/IEC 9126:

Características

PORTABILIDADE - É fácil de usar em outro ambiente?

SUBCARACTERÍSTICA

PERGUNTA-CHAVE

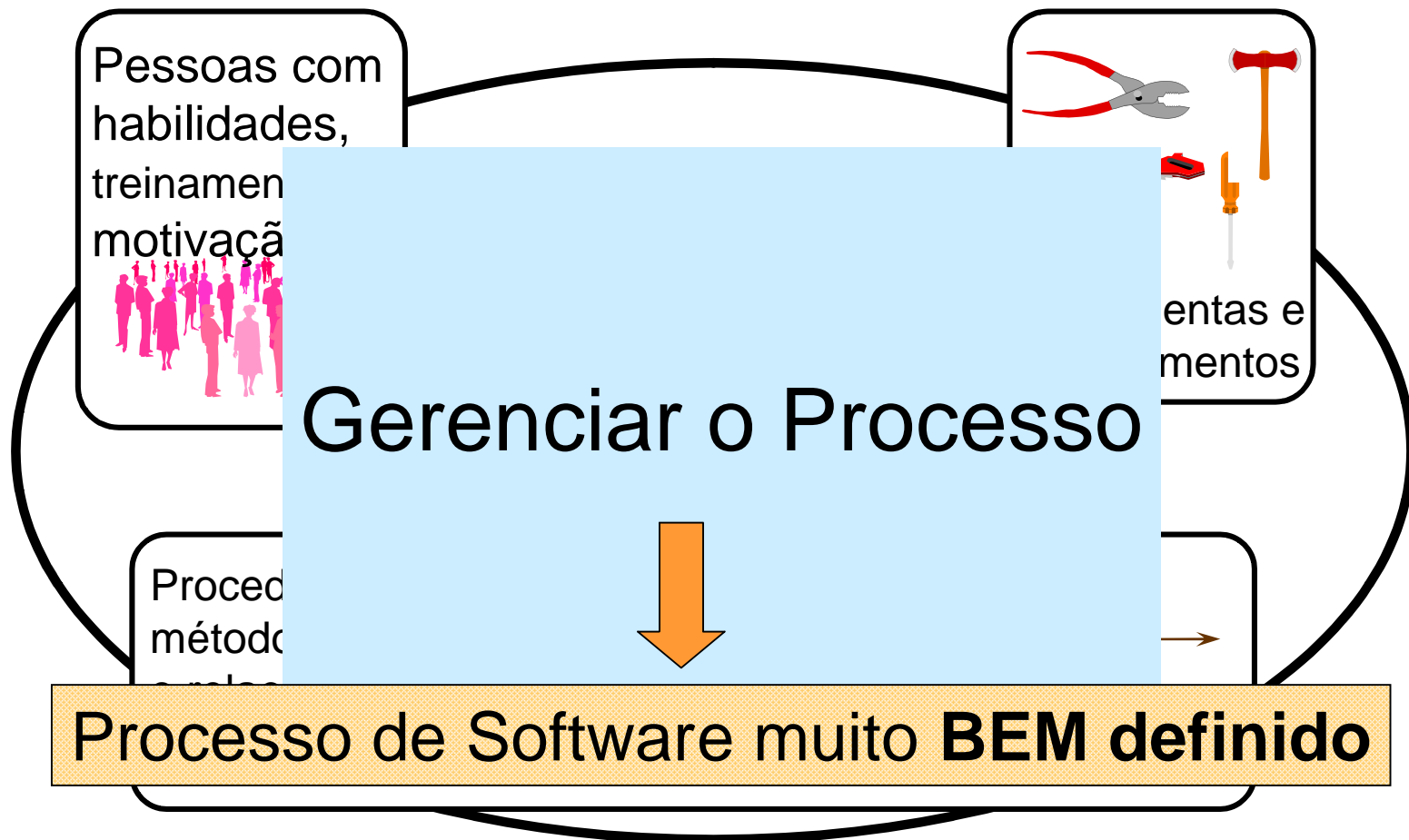
- | | |
|---------------------------------|---|
| • Adaptabilidade | É fácil adaptar a ambientes diferentes? |
| • Capacidade para ser instalado | É fácil instalar? |
| • Capacidade para substituir | É fácil usar para substituir outro? |
| • Conformidade | Está de acordo com as normas, leis, etc. relacionadas à portabilidade? |
| • Co-existência | Pode coexistir com outros produtos independentes compartilhando recursos? |

Norma ISO/IEC 9126:

Características

- 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?

Qualidade de Processo de Software



Norma ISO/IEC 12207

- Utilizada para alcançar diferencial **competitivo** na produção de software, abrangendo todo o ciclo de vida de desenvolvimento do software.
 - Desde a **concepção** das idéias iniciais até sua **descontinuidade**.
- ISO/IEC 12207 - Information Technology - Software Life-Cycle Processes.

Norma ISO/IEC 12207

- Apresenta “o quê” deve ser feito para que se alcance a qualidade mas não apresenta “como fazer”.
 - Essa parte fica sob responsabilidade do interessado na sua implantação.

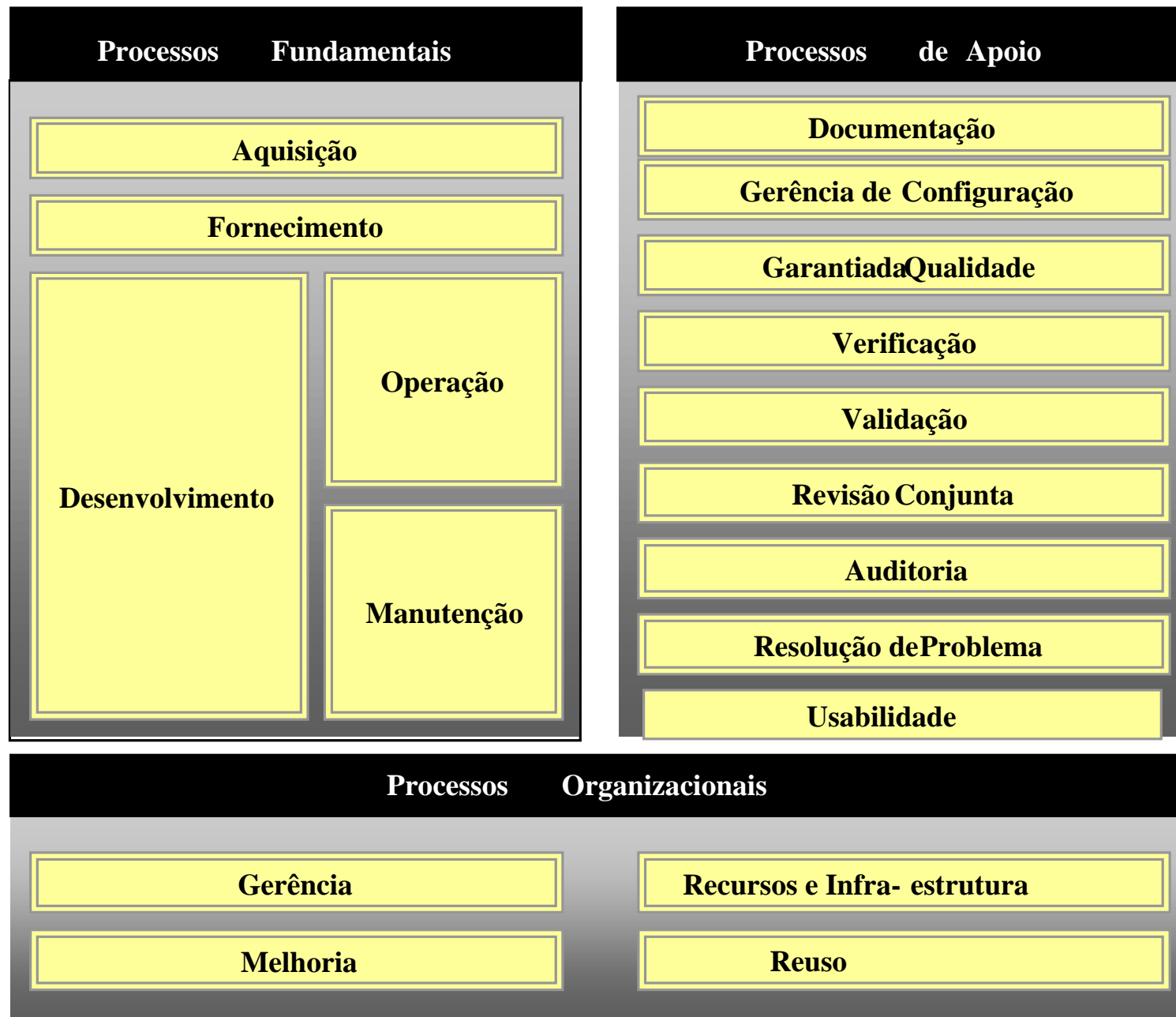
Norma ISO/IEC 12207

- A norma utiliza-se de uma terminologia bem definida, composta de **processos**, **atividades** e **tarefas**.



Norma ISO/IEC 12207

- Os **processos** são agrupados em três classes, que representam a sua natureza.
 - Processos **Fundamentais**.
 - Processos de **Apoio**.
 - Processos **Organizacionais**.



Norma ISO/IEC 12207

Norma ISO/IEC 12207

- **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.

Norma ISO/IEC 12207

- **Processos Organizacionais:**
estabelecem e implementam uma estrutura que forneça uma base aos processos e ao pessoal envolvido no desenvolvimento de software.

Norma ISO 12207

PROCESSOS FUNDAMENTAIS

PROCESSOS DE AQUISIÇÃO

- Preparação da Aquisição
- Seleção do Fornecedor
- Contrato
- Monitoramento do Fornecedor
- Aceitação do Cliente

PROCESSOS DE FORNECIMENTO

- Proposta do Fornecedor
- Liberação do Produto
- Apoio a Aceitação do Produto

PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO

- Elicitação de Requisitos
- Análise dos Requisitos do Sistema
- Análise dos Requisitos de Software
- Projeto Arquitetural do Sistema
- Projeto do Software
- Construção do Software
- Integração do Software
- Teste do Software
- Integração do Sistema
- Teste do Sistema
- Instalação do Software
- Manutenção do Software e do Sistema

PROCESSOS DE OPERAÇÃO

- Uso Operacional
- Apoio ao Cliente

PROCESSOS DE CONTROLE DA CONFIGURAÇÃO

- Documentação
- Gerenciamento da Configuração
- Gerenciamento da Resolução de Problemas
- Gerenciamento dos Pedidos de Alteração

PROCESSOS DE GERÊNCIA

- Alinhamento Organizacional
- Gerenciamento da Organização
- Gerenciamento do Projeto
- Gerenciamento da Qualidade
- Gerenciamento de Risco
- Medições

PROCESSOS DE RECURSOS E INFRAESTRUTURA

- Gerenciamento de Recursos Humanos
- Treinamento
- Gerenciamento do Conhecimento
- Infraestrutura

PROCESSOS DE REUSO

- Gerencia dos Ativos
- Gerencia do Programa de Reuso
- Engenharia de Domínio

PROCESSOS DE GARANTIA DE QUALIDADE

- Garantia da Qualidade
- Verificação
- Validação
- Revisão Conjunta
- Auditoria
- Avaliação do produto

PROCESSOS ORGANIZACIONAIS

PROCESSOS DE APOIO

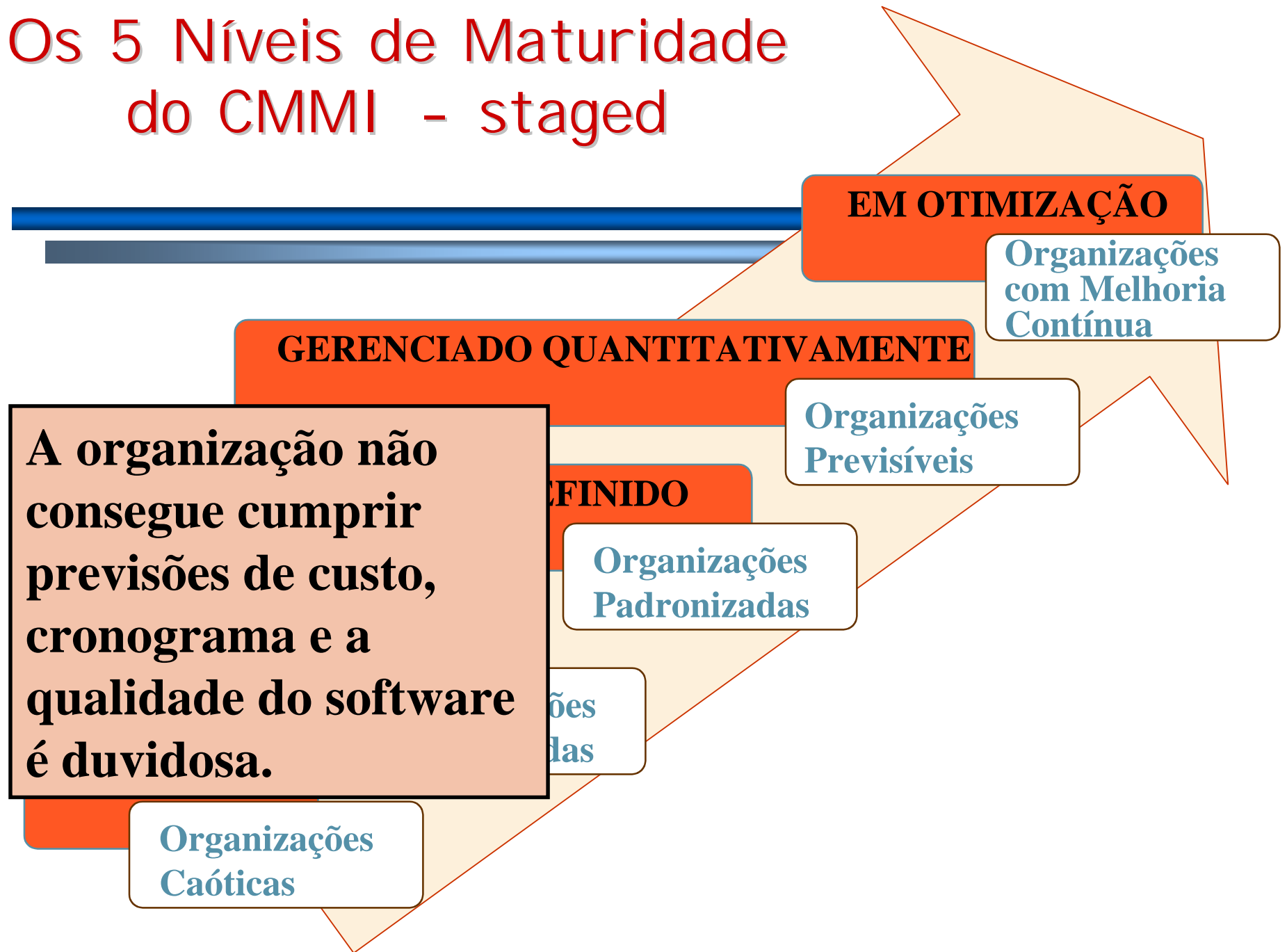
CMMI - Staged

- O CMMI – staged é um **modelo de referência** para a qualidade de processo de produção de software.
- Considerando o processo de produção de software através de um processo formal de **avaliação**, uma organização é **classificada** em um **nível de maturidade** que varia de 1 a 5.

Os 5 Níveis de Maturidade do CMMI - staged



Os 5 Níveis de Maturidade do CMMI - staged



Os 5 Níveis de Maturidade do CMMI - staged



Os 5 Níveis de Maturidade do CMMI - staged



Os 5 Níveis de Maturidade do CMMI - staged



Os 5 Níveis de Maturidade do CMMI - staged

Existe prevenção de defeitos no processo de software.

Organizações com Melhoria Contínua

GERENCIADO QUANTITATIVAMENTE

Organizações Previsíveis

DEFINIDO

Organizações Padronizadas

GERENCIADO

Organizações Disciplinadas

INICIAL

Organizações Caóticas




Os 5 Níveis de Maturidade do CMMI - staged



Os 5 Níveis de Maturidade do CMMI - staged

DEFINIDO

Organizações
Padronizadas

- 
- 11- Análise de Decisão e Resolução
 - 10- Gerenciamento de Riscos
 - 9- Gerenciamento integrado de Projeto
 - 8- Treinamento Organizacional
 - 7- Definição do processo da organização
 - 6- Foco no processo da organização
 - 5- Validação
 - 4- Verificação
 - 3- Integração de Produto
 - 2- Solução Técnica
 - 1- Desenvolvimento de Requisitos

GERENCIADO

Organizações
Disciplinadas

Atividades necessárias para
sair do nível gerenciado e
passar para o nível definido.

Os 5 Níveis de Maturidade do CMMI – staged

GERENCIADO QUANTITATIVAMENTE

Organizações
Previsíveis

2- Gerenciamento Quantitativo de Projeto
1- Desempenho de Processo Organizacional

DEFINIDO

Organizações
Padronizadas

Atividades necessárias para
sair do nível definido e passar
para o nível gerenciado
quantitativamente.

Os 5 Níveis de Maturidade do CMMI - staged

EM OTIMIZAÇÃO

Organizações
com Melhoria
Contínua

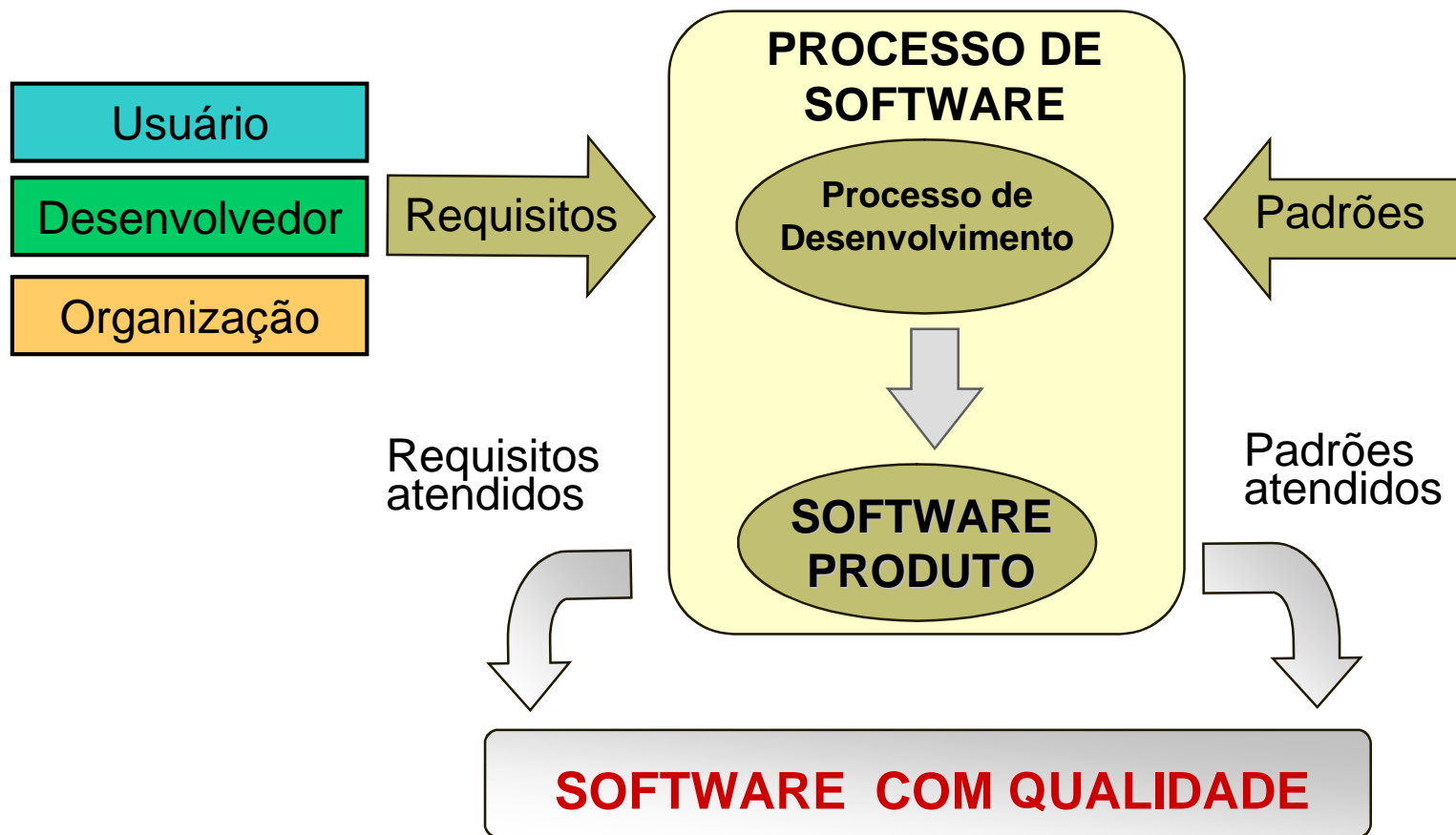
2- Análise de Causa e Resolução
1- Desenvolvimento e Inovação Organizacional

GERENCIADO QUANTITATIVAMENTE

Organizações
Previsíveis

Atividades necessárias para sair
do nível gerenciado
quantitativamente e passar para o
nível em otimização

Resumindo... 😊



Conteúdo

TÓPICOS

- Qualidade de Software
- Qualidade de Produto
- Qualidade de Processo



ISO/IEC 9126-1:2001 - Software engineering -- Product quality -- Part 1: Quality model - Microsoft Internet Explorer


File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Reload Home Search Favorites Media RSS Print Mail News Groups Feeds

Address http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=22749 Go Links

Y! Buscar Instalar nova versão Y! Mail Ajuda


Google Go Bookmarks 177 blocked Check AutoLink AutoFill Send to Settings

**International Organization for Standardization**

International Standards for Business, Government and Society

 Search >>

Home **Products** Standards development News and media About ISO

For ISO Members FAQs Fr  **ISO Store**

Products > ISO Standards > By TC > JTC 1 Information technology > SC 7

ISO Store

ISO Standards

By ICS

>>By TC

How to use the ISO Catalogue

Management standards

The ISO portfolio

FAQs

Country codes (ISO 3166/MA)





Publications and e-products

Copyright

ISO/IEC 9126-1:2001


Software engineering -- Product quality -- Part 1: Quality model

Media and price

Language	Format	Add to basket
English	 PDF (143 kB)	CHF 108,00 
English	 paper	CHF 108,00 

General information


Number of Pages: 25

Edition: 1 (Monolingual)	ICS: 35.080
Status:  Published	Stage: 90.60 (2006-09-15)
TC/SC: JTC 1/SC 7	

These standards could also interest you

- [ISO/IEC 38500:2008](#)
Corporate governance of information technology
- [ISO/IEC 29881:2008](#)
Information technology -- Software and systems engineering -- FiSMA 1.1 functional size measurement method
- [ISO/IEC 15288:2008](#)
Systems and software engineering -- System life cycle processes

Done Internet

 Aulas Aula03-Qu... Adobe Rea... Cronogram... xapacura.i... Internet... 09:02

ISO/IEC 12207:2008 - Systems and software engineering -- Software life cycle processes - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Home Search Favorites Media Print Mail Links

Address http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=43447 Go Links

Y! Go Buscar Instalar nova versão Y! Mail Ajuda

Google Go Bookmarks 177 blocked Check AutoLink AutoFill Send to Settings

ISO International Organization for Standardization International Standards for Business, Government and Society Search

Home **Products** Standards development News and media About ISO For ISO Members FAQs Fr **ISO Store**

Products > ISO Standards > By TC > JTC 1 Information technology > SC 7

ISO Store
ISO Standards
By ICS
>>By TC
How to use the ISO Catalogue
Management standards
The ISO portfolio
FAQs
Country codes (ISO 3166/MA)
Publications and e-products
Copyright

ISO/IEC 12207:2008

Systems and software engineering -- Software life cycle processes

Media and price

Language	Format	Add to basket
English	PDF (1035 kB)	CHF 216,00
English	paper	CHF 216,00

General information

Number of Pages: 123

Edition: 2 (Monolingual)	ICS: 35.080
Status: Published	Stage: 60.60 (2008-03-18)
TC/SC: JTC 1/SC 7	

These standards could also interest you

- [ISO/IEC 38500:2008](#)
Corporate governance of information technology
- [ISO/IEC 29881:2008](#)
Information technology -- Software and systems engineering -- FiSMA 1.1 functional size measurement method
- [ISO/IEC 15288:2008](#)
Systems and software engineering -- System life cycle processes

start Aulas Aula03-Qu... Adobe Rea... Cronogram... xapacura.ic... Internet... 09:00