

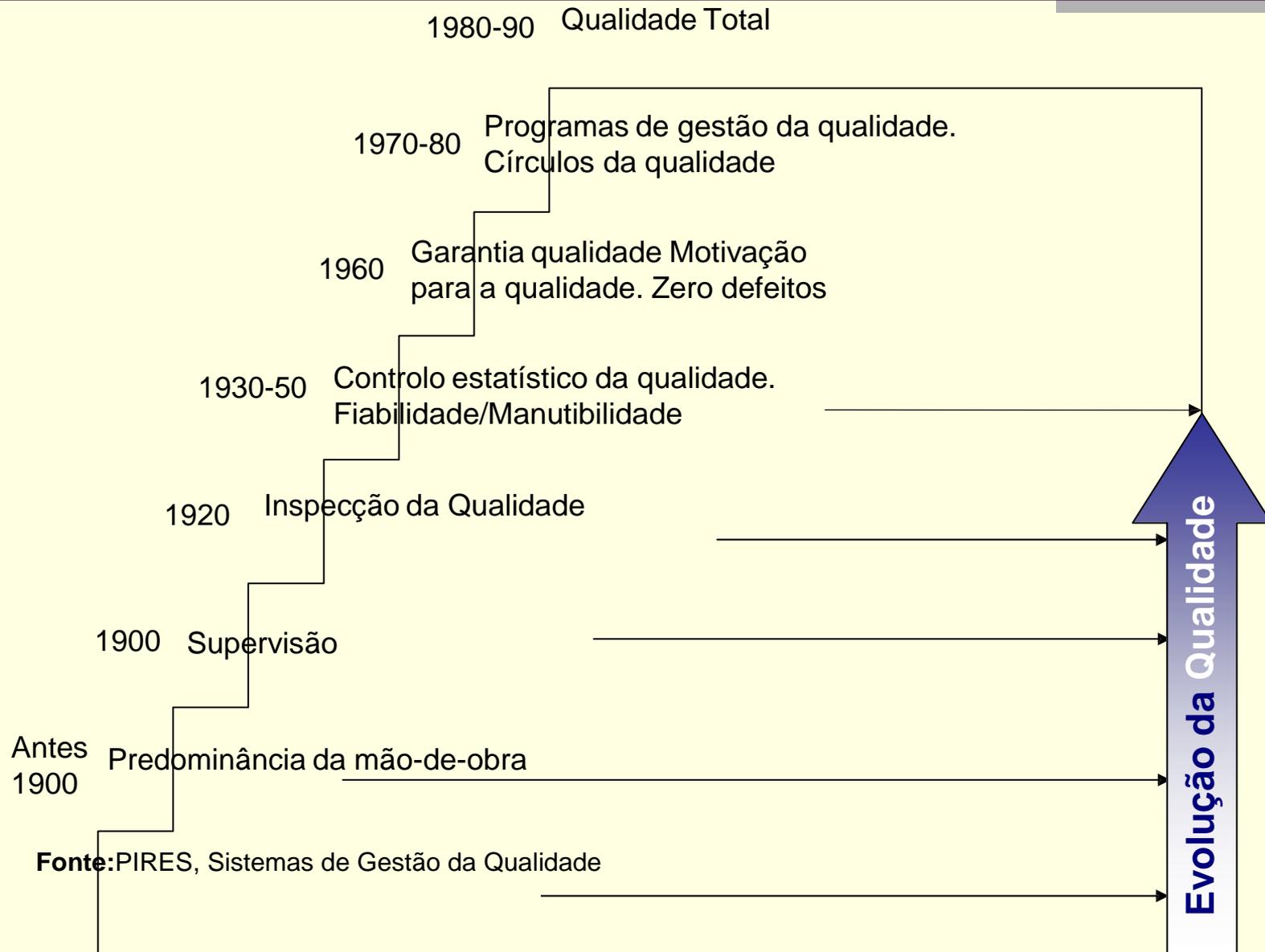
Especialização em Gestão Estratégica de Tecnologia da Informação

Visão Geral
Qualidade de Software

Evolução do Conceito de Qualidade

- W.A.Shewart desenvolveu o sistema de Controlo Estatístico do Processo (CEP)
- Shewart criou ainda o Ciclo PDCA (Plan, Do, Check e Act), conhecido como Ciclo Deming da Qualidade
- W.E.Deming foi convidado pela Japanese Union of Scientists and Engineers (JUSE) para treinar empresários e industriais
- A crise dos anos 70 trouxe à tona a necessidade de construção da qualidade
- Finalmente na década de 80 o planeamento estratégico consolida-se como condição básica, surgindo assim a Qualidade Total

Evolução do conceito de Qualidade



Fonte:PIRES, Sistemas de Gestão da Qualidade

Síntese das Quatro Eras

Características básicas	Inspeção	Controle Estatístico da Qualidade	Garantia da Qualidade	Gestão da Qualidade Total
Interesse principal	Verificação	Controle	Coordenação	Impacto Estratégico
Visão da Qualidade	Um problema a ser resolvido	Um problema a ser resolvido	Um problema a ser resolvido, mas que é enfrentado pro-activamente	Uma oportunidade de diferenciação da concorrência
Ênfase	Uniformidade do produto	Uniformidade do produto com menos inspeção	Toda a cadeia de fabricação, desde o projecto até ao mercado, e a contribuição de todos os grupos funcionais para impedir falhas de Qualidade	As necessidades de mercado e do cliente
Métodos	Instrumentos de medição	Ferramentas e técnicas estatísticas	Programas e sistemas	Planeamento estratégico, estabelecimento de objectivos e a mobilização da organização

Síntese das Quatro Eras (continuação)

Características básicas	Inspeção	Controle Estatístico da Qualidade	Garantia da Qualidade	Gestão da Qualidade Total
Papel dos profissionais da Qualidade	Inspeção, classificação, contagem, avaliação e reparo	Solução de problemas e a aplicação de métodos estatísticos	Planeamento, medição da Qualidade e desenvolvimento de programas	Estabelecimento de metas, educação e treino, consultoria a outros departamentos de programas
Quem é o responsável pela qualidade?	O Departamento de inspeção	Os Departamentos de Fabricação e Engenharia (o controle da qualidade)	Todos os Departamentos, com a alta administração, envolvendo-se superficialmente com o planeamento e execução das directrizes da Qualidade	Todos na empresa, com a alta administração exercendo forte liderança
Orientação e Enfoque	Inspeccionar a qualidade	Controlar a qualidade	Construir a qualidade	Gerir a qualidade

Evolução da Certificação

- Inspectores nas fabricas de munições e desenvolvimento de protocolos para a produção de bombas.
- Em 1959, os Estados Unidos da América desenvolveram um programa de requisitos da qualidade.
- Em 1968, a NATO adoptou as especificações da AQAP (Procedimentos para assegurar a qualidade).
- Em 1971, a British Standard Institute editou a primeira norma para a garantia da qualidade (BS 9000), desenvolvida para a industria electrônica.

Evolução da Certificação

- Em 1974, publicaram o “Guidelines for Quality Assurance”.
- Em 1987, surge a primeira versão da ISO 9000, originalmente chamada de BS 5750 e estava focada para o controlo da qualidade por via de acções correctivas.
- Em 1994, surgiu uma nova versão que dava ênfase à garantia da qualidade via prevenção e que requeria evidências documentadas dos procedimentos.
- Finalmente em 2000, surgiu outra versão da ISO 9000, que introduziu a eficácia do processo via medição da performance do mesmo

Filosofias da Qualidade

- W. Edwards Deming
- Joseph M. Juran
- Philip B. Crosby

Os 14 Pontos de Deming

1. Criar constância de propósitos na melhoria contínua de produtos e serviços;
2. Adoção da nova filosofia
3. Compreender o propósito da inspeção
4. Acabar com a avaliação apenas com base nos preços;
5. Melhorar continuamente os produtos e serviços;
6. Instituir o treinamento;
7. Adotar e instituir a liderança;

Os 14 Pontos de Deming

8. Eliminar o medo;
9. Romper as barreiras entre os departamentos;
10. Eliminar slogans, exortações e cartazes para o pessoal;
11. Eliminar indicadores monetários para os trabalhadores e numéricos para a gestão;
12. Remover barreiras ao orgulho do trabalho bem realizado;
13. Instituir um vigoroso programa de educação e reciclagens nos novos métodos;
14. Planos de acção: agir no sentido de concretizar a transformação desejada

A Triologia de Juran

1. Planejamento da Qualidade
2. Controle da Qualidade
3. Melhoria da Qualidade

Planejamento da Qualidade

1. Identificar os clientes ou usuários;
2. Identificar as suas necessidades;
3. Especificar um produto que atenda às necessidades identificadas;
4. Estabelecer as metas para essas melhorias;
5. Projetar processos que possam produzir as características estabelecidas;
6. Transferir para a produção os planos resultantes e estabelecer controles de processos

Controle da Qualidade

1. Identificar os clientes ou usuários;
2. Identificar as suas necessidades;
3. Especificar um produto que atenda às necessidades identificadas;
4. Estabelecer as metas para essas melhorias;
5. Projectar processos que possam produzir as características estabelecidas;
6. Transferir para a produção os planos resultantes e estabelecer controles de processos

Melhoria da Qualidade

1. Provar a necessidade de melhorar;
2. Identificar os processos específicos para a melhoria;
3. Organizar para guiar um projecto;
4. Organizar para o diagnóstico;
5. Encontrar as causas;
6. Fornecer soluções;
7. Provar que as soluções são eficazes;
8. Fornecer novos mecanismos de controlo.

As 14 Etapas de Crosby para a Melhoria da Qualidade

1. Comprometimento da gerência;
2. Formação de uma equipe de melhoria;
3. Criação e cálculo de índices de avaliação da qualidade;
4. Avaliação dos custos da qualidade;
5. Conscientização dos empregados;
6. Identificação e solução das causas da não conformidade;
7. Formação de um comitê para alcançar zero defeitos;

As 14 Etapas de Crosby para a Melhoria da Qualidade

8. Formação de gerentes e supervisores;
9. Lançamento em solenidade do dia do defeito zero;
10. Estabelecimento das metas a serem atingidas;
11. Eliminação das causas dos problemas;
12. Reconhecimento oficial das pessoas que obtiveram sucesso;
13. Formação de conselhos da qualidade para compartilhar problemas e trocar idéias com outros gerentes;
14. Começar tudo de novo.

Definição de Qualidade

Autores	
Deming	Uniformidade das características do produto
Crosby	Conformidade dos requisitos
Juran	Aptidão para o uso/finalidade

Comprometimento da Gestão

Autores	
Deming	Define o papel da gestão
Crosby	Sublinha a necessidade da comunicação
Juran	Implícito em todos os pontos a importância da gestão de topo

Abordagem Estratégica a um Sistema de Qualidade

Autores	
Deming	Envolve a procura contínua da concretização dos 13 pontos
Crosby	Continuidade na procura da melhoria da qualidade
Juran	O Processo de melhoria depende da qualidade dos gestores

Medição da Qualidade

Autores	
Deming	A dificuldade surge na medição dos custos de não qualidade
Crosby	O que pesa são somente os custos de não qualidade
Juran	A qualidade é mensurável

Continuidade do Processo de Melhoria

Autores	
Deming	Ciclo PDCA
Crosby	Recomenda continuidade nos ciclos do planeamento, controle e melhoria da qualidade
Juran	Descreve etapas para a melhoria da qualidade

Educação e Treinamento

Autores	
Deming	Importância em insti um programa de educação
Crosby	Os gestores dever criar o ambiente adequado
Juran	Implícito para o correcto diagnóstico problemas

Eliminação das Causas dos Problemas

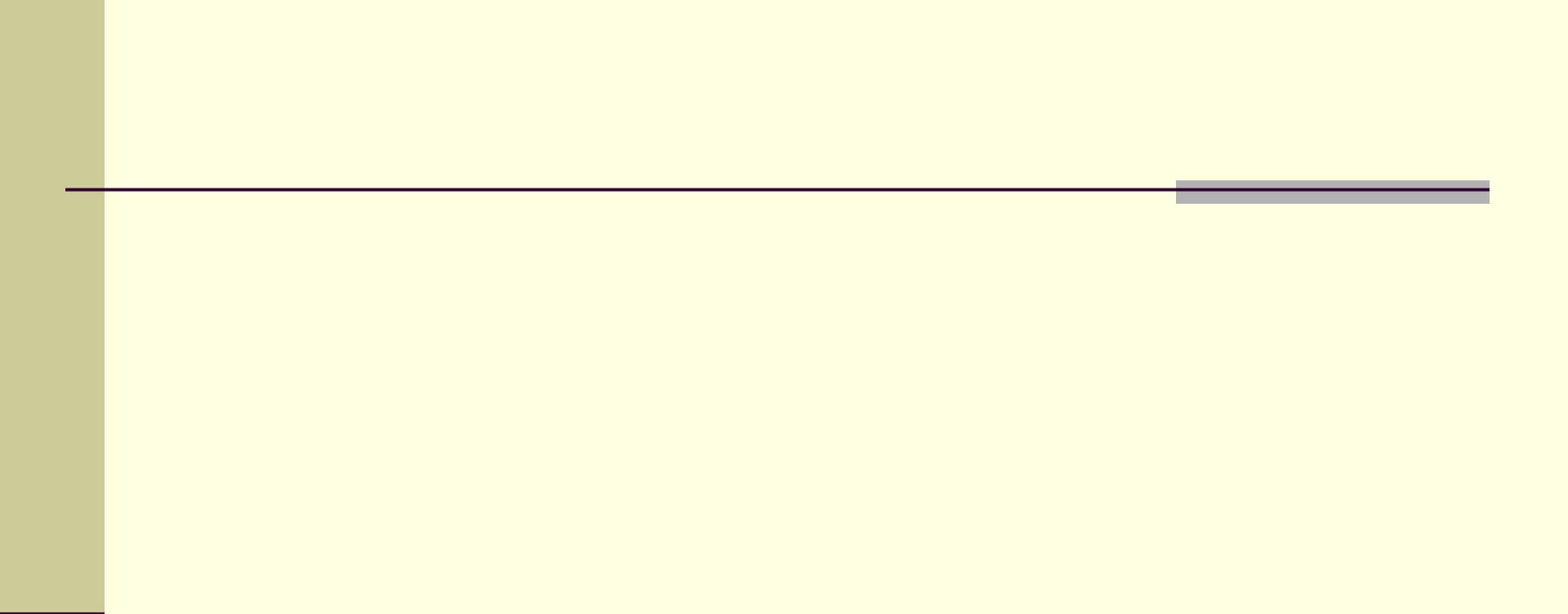
Autores	
Deming	Uso de técnicas estatísticas
Crosby	Sugere acções para eliminar as causas dos problemas
Juran	Indica os passos na identificação de problemas esporádicos

Estabelecimento de Metas

Autores	
Deming	Reprova indicadores monetários e numéricos
Crosby	Ajuda a visualizar o sucesso dos projectos da qualidade
Juran	Ajuda a medir a performance dos gestores

Plano Estrutural

Autores	
Deming	Uso de ferramentas estatísticas
Crosby	Primeiro deve-se alterar a cultura da gestão no sentido da qualidade
Juran	Conceito de melhoria aplicado à gestão intermédia



QUALIDADE DE SOFTWARE

Alguns Dados

- ⇒ Uma Organização com bom desempenho gasta 80% de seu esforço na prevenção de problemas, enquanto uma Organização de baixo desempenho gasta 90% de seu tempo corrigindo sintomas em vez de causas de problemas
- ⇒ Software comercial típico nos Estados Unidos tem cerca de 3.000 defeitos por 1 milhão de linhas de código
- ⇒ Fujitsu tem 10 defeitos por 1 milhão de linhas de código

Qualidade de Software

Conjunto de características a serem satisfeitas em um determinado grau de modo que o software satisfaça às necessidades de seus usuários

Controle da Qualidade de Software

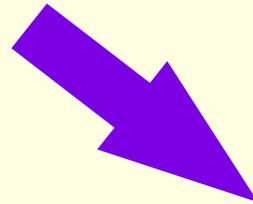
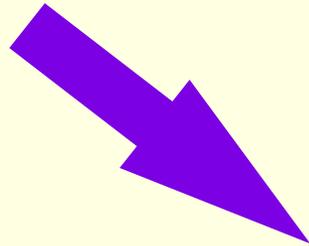
Conjunto planejado e sistemático de todas as ações necessárias para fornecer uma confiança adequada de que o item ou produto está de acordo com os requisitos técnicos estabelecidos

(ANSI/IEEE Std 730-1984)

Preocupações da Engenharia de Software

- ▣ **Qualidade do processo de desenvolvimento**

- ▣ **Qualidade do produto**

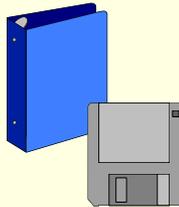


Implicam no uso de um Ambiente de Desenvolvimento de Software de boa qualidade e adequado ao projeto

Qualidade de Software



**Qualidade do
Processo**

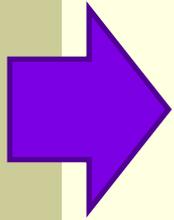


**Qualidade do
Produto**

-
- **O número de defeitos presentes no software quando entregue para testes é função direta da qualidade do processo usado para a construção do software**
 - ➔ **Testes só podem detectar 70% dos defeitos latentes no código**
 - ➔ **Inspeções podem detectar 80 a 90% dos erros antes dos testes**

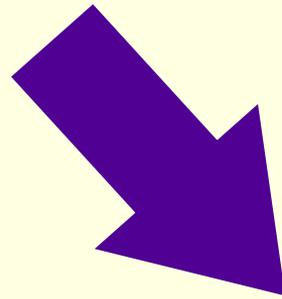
Mas,

um bom processo evita a presença de defeitos no produto



Precisamos aprender a atacar a doença e não os sintomas: o processo e não os defeitos no software

A implantação de um Programa de Qualidade começa pela definição e implantação de um processo de desenvolvimento

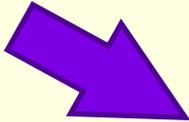


O processo de desenvolvimento de software deve estar documentado, ser compreendido e seguido

Processo Imaturo

Características

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



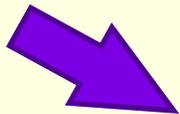
Consequências

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

Processo Maduro

Características

- Processo conhecido por todos
- Apoio visível da alta administração
- Auditagem 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 é usualmente alcançada

Qualidade do Processo

A qualidade do processo é essencial para se ter qualidade do produto

- ISO12207
- ISO 9000
- CMM/CMMI
- SPICE
- BOOTSTRAP
- TRILLIUM

ISO/IEC 12207

Information Technology - Software Life Cycle Processes

- *Framework* para processos de ciclo de vida com terminologia bem definida
- Contém processos, atividades e tarefas que devem ser aplicadas durante a aquisição de sistemas que contém software, produtos de software *stand-alone*, serviços de software e durante o fornecimento, desenvolvimento, operação e manutenção de produtos de software

-
- Descreve a arquitetura de processos de ciclo de vida de software mas não especifica os detalhes de como implementar ou realizar as atividades e tarefas incluídas nos processos
 - Não prescreve:
 - nome, formato e conteúdo da documentação
 - um modelo específico de ciclo de vida
 - um método de desenvolvimento de software

Estrutura da Norma ISO 12207

PROCESSOS FUNDAMENTAIS

Aquisição

Fornecimento

Desenvolvimento

Operação

Manutenção

PROCESSOS DE APOIO

Documentação

Gerência de Configuração

Garantia da Qualidade

Verificação

Validação

Revisão Conjunta

Auditoria

Resolução de Problemas

PROCESSOS ORGANIZACIONAIS

Gerência

Infra-estrutura

Melhoria

Treinamento

Certificação ISO 9000

Demonstra que o Sistema de Qualidade da Organização é efetivo

- Fornece evidência de que a Organização é capaz de produzir produtos e serviços de qualidade**
- Não avalia diretamente a qualidade de nenhum produto ou serviço**

Processo de Certificação

- ① A empresa estabelece o seu sistema da qualidade
- ② A empresa faz uma solicitação formal a um órgão certificador
 - fornecimento de detalhes do negócio da empresa e do escopo da certificação solicitada
 - envio de uma cópia do Manual de Qualidade
- ③ O órgão certificador faz uma primeira visita à empresa para colher mais dados e explicar o processo de certificação

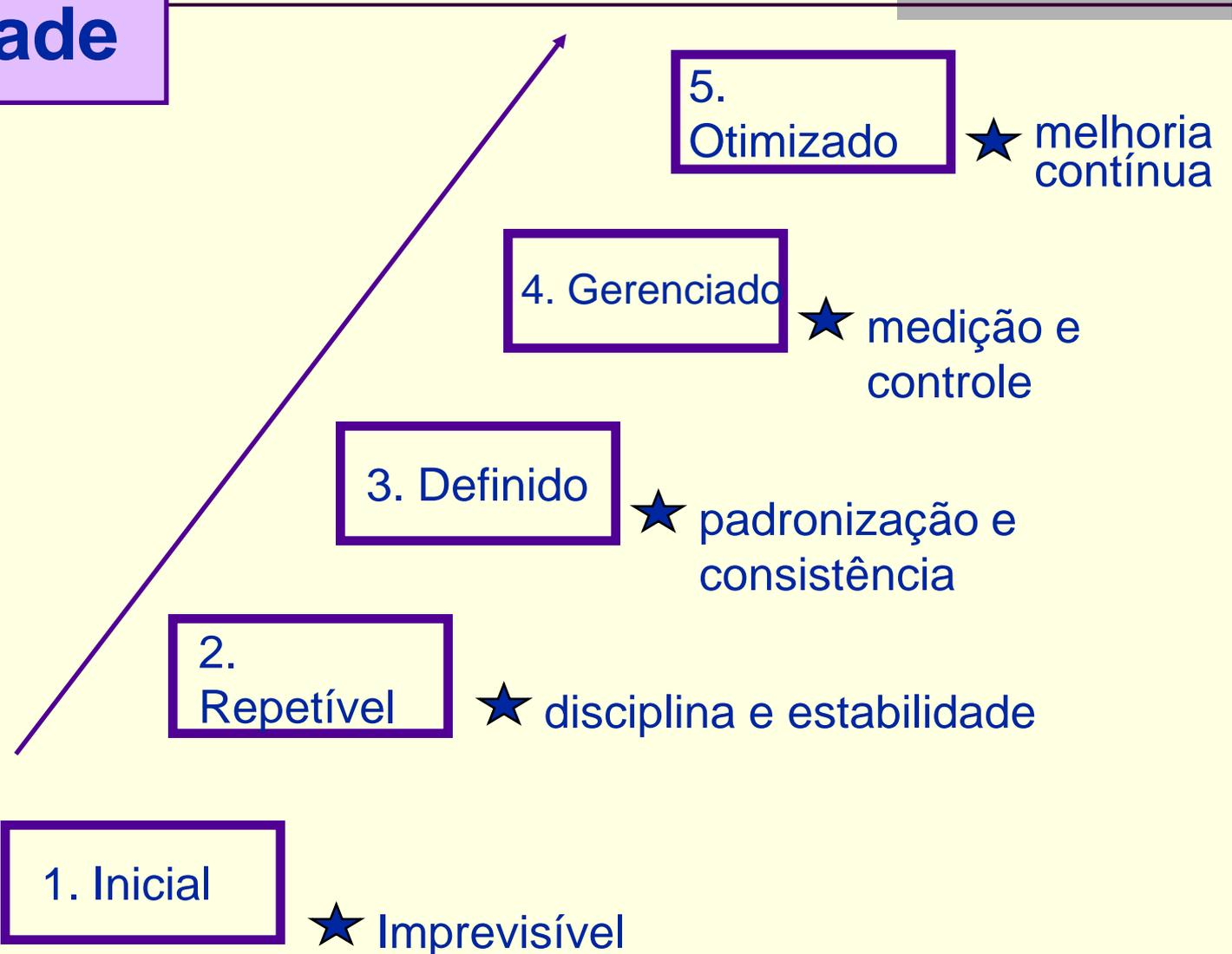
-
- ④ **O órgão certificador verifica se a documentação do sistema da qualidade está de acordo com a ISO**
 - ⑤ **O órgão certificador envia uma equipe à empresa com fins de auditoria. Podem ocorrer três situações:**
 - **Qualificada sem discrepâncias**
 - **Qualificada com pequenas discrepâncias, que devem ser corrigidas num prazo pré-estabelecido antes da certificação**
 - **Não qualificada**
 - ⑥ **O órgão certificador realiza visitas periódicas à empresa para assegurar que o sistema continua sendo efetivo**

CMM - Capability Maturity Model

- **Definido no Software Engineering Institute (SEI) - Carnegie Mellon University**
- **Motivação: Projetos do Departamento de Defesa**
- **5 Níveis de Maturidade para o Processo**

-
- **descreve princípios e práticas dos quais depende a maturidade do processo de software**
 - ↳ **tem como objetivo auxiliar as organizações a aumentarem a maturidade de seu processo por um caminho evolutivo**
 - ↳ **pode ser usado por empresas contratantes para identificar as características do processo usado por seus fornecedores**

Níveis de Maturidade



1. Inicial

★ Imprevisível

2.
Repetível

★ disciplina e estabilidade

3. Definido

★ padronização e consistência

4. Gerenciado

★ medição e controle

5.
Otimizado

★ melhoria contínua

Características dos Níveis

① Inicial

o processo é caracterizado como *ad-hoc* e algumas vezes caótico. Poucos processos são definidos e o êxito depende do esforço individual

Características dos Níveis

② Repetível

é estabelecido um processo gerencial basicamente para monitorar custos, cronograma e funcionalidade. A disciplina necessária ao processo está estabelecida de forma a poder ser repetida com sucesso em projetos com aplicações semelhantes

Características dos Níveis

③ Definido

o processo de software tanto para as atividades de gerência quanto de engenharia está documentado, normalizado e integrado em um processo padrão para a organização. Todos os projetos da organização usam o processo

Características dos Níveis

④ Gerenciado

são coletadas medidas detalhadas da qualidade do processo e do produto O processo e o produto são quantitativamente entendidos e controlados

Características dos Níveis

5 Otimizado

o processo sofre contínuas melhorias através do feedback quantitativo do processo e da introdução de idéias e tecnologias inovadoras

Níveis de Maturidade

contém

Áreas-chave (KPAs)

- ★ metas
- ★ definidas para um único nível de maturidade
- ★ identificam as questões essenciais para caracterizar um nível

Atividades Realizadas

Exemplo

Nível Repetível

```
graph TD; A[Nível Repetível] --> B[Acompanhamento do Projeto]; B --> C[Atividades Realizadas]; C --> D[Atividade 8];
```

Acompanhamento do Projeto

Atividades Realizadas

Atividade 8

O cronograma do projeto é acompanhado e ações corretivas são executadas quando necessário

CMM - Níveis de Maturidade e KPAs

5. Otimizado	Gerência de mudanças no processo Gerência de mudanças na tecnologia Prevenção de defeitos
4. Gerenciado	Gerência da qualidade de software Gerência quantitativa do processo
3. Definido	Revisões Coordenação entre grupos Engenharia do produto de software Gerência de software integrada Programa de treinamento Definição do processo da organização Foco no processo da organização
2. Repetível	Gerência de configuração Garantia da qualidade de software Gerência de contratos de software Acompanhamento de projetos de software Planejamento de projetos de software Gerência de requisitos
1. Inicial	

SPICE

- Motivação
 - Mortalidade dos trabalhos de padronização
- SPICE (Software Process Improvement and Capability dEtermination)
- Organização
 - 4 Centros Técnicos
 - Conselho Administrativo
 - Organizações privadas e estatais

SPICE - O que é ?

- É um conjunto de documentos
- Consiste de um *framework* de avaliação
 - Facilita o auto-julgamento
 - Desperta consciência do contexto
 - Produz um perfil do processo
 - Direciona a adequação das atividades
 - Adequado para organizações de diversos tamanhos

SPICE - Aplicação

- Aplicado para organizações envolvidas com qualquer atividade relacionada às atividades de computação
- A Avaliação examina o processo e determina a efetividade deste
- Resultados podem usados para
 - Auto-Avaliação
 - Melhoria do processo

Documentos do SPICE

- O SPICE é composto por 9 partes:

parte 1: Conceitos e Guia Introdutório

parte 2: Modelo de Gerenciamento de Processo

parte 3: Avaliação do Processo

parte 4: Guia para Condução de uma Avaliação

parte 5: Construção, Seleção e Uso das Ferramentas de Avaliação

parte 6: Qualificação e Treinamento dos Avaliadores

parte 7: Guia para o Processo de Melhoria

parte 8: Guia para Orientação da Determinação da Capacidade do Processo

parte 9: Dicionários

Quadro Comparativo

Aspectos	ISO 9000-3	CMM (SEI)	SPICE
Abordagem	Verificação de conformidade de processos a padrões documentados.	Classificação das organizações em níveis de maturidade crescente.	Avaliação dos processos com o objetivo de determinar a capacitação da organização e propor melhoria.
Meta/ Objetivo	Certificar a organização de acordo com os padrões estabelecidos.	Determinar a capacitação da empresa e apoiar sua evolução de acordo com os 5 níveis.	Determinar a capacitação da organização e apoiar sua evolução de acordo com os objetivos da organização.
Empresas Alvo	Organizações que necessitam de uma certificação.	Organizações de grande porte que necessitam de uma certificação.	Organizações em geral.

Quadro Comparativo

Aspectos	ISO 9000-3	CMM (SEI)	SPICE
Definições de Processos	Não estabelece processos, (estabelece as atividades a ser cumpridas, com visão de estrutura, ciclo de vida e suporte).	Estabelece 18 processos organizados em 5 níveis.	Estabelece 35 processos organizados em 5 categorias.
Flexibilidade	Não admite adaptação.	Não admite adaptação.	Adaptável aos objetivos da organização .
Instrumento de Avaliação de nível de capacitação	<i>Check list.</i>	Questionário.	Fornece orientações para montar questionário .

Aspectos	ISO 9000-3	CMM (SEI)	SPICE
Inspiração e Influência	Normas militares americanas, canadenses, sistemas de qualidade do Reino Unido.	Princípios de Shewart, Deming, Juran, Crosby.	TQM, PDCA, CMM, TRILLIUM, Malcolm Baldrige, Bootstrap.
Benefícios	Difusão extensa; Reconhecimento do valor da certificação.	Estabelecimento de um roteiro para a melhoria contínua.	Expansão e flexibilização dos modelos citados.
Limitações	Risco de se colocar a Certificação como objetivo principal. Ausência de apoio à melhoria contínua. Foco exclusivo no processo.	Pouca consideração à diversidade das organizações. Dificuldade de aplicação em pequenas organizações. Foco exclusivo no processo.	Dificuldade de aplicação devido à grande quantidade de informações. Foco exclusivo no processo.

Qualidade do Processo X Qualidade do Produto

-
- **Produto e Processo estão fortemente relacionados e não podem ser separados quando se analisa a qualidade**

Qualidade de Produtos de Software

- **O que é qualidade de software?**
- **Que padrões utilizar?** Parece difícil ...
- Muito se tem pensado sobre isso:
 - ISO/IEC 9126 - publicada em 1991.
 - NBR 13596 - publicada em agosto de 1996

Listam um conjunto de características que devem ser verificadas em um software para que ele seja considerado um software de qualidade

Qualidade de Produtos de Software - NBR 13596

Característica	Subcaracterísticas	Pergunta chave para a subcaracterística
Funcionalidade (satisfaz as necessidades?)	Adequação	Propõe-se a fazer o que é apropriado?
	Acurácia	Faz o que propôs de maneira correta?
	Interoperabilidade	Interage com os sistemas especificados?
	Segurança de acesso	Evita acesso não autorizado a dados?
	Conformidade	Está de acordo com as normas, leis, etc.
Confiabilidade (É imune a falhas?)	Maturidade	Com que frequência apresenta falhas?
	Tolerância a falhas	Ocorrendo falhas, como reage?
	Recuperabilidade	É capaz de recuperar dados em caso de falhas?
Usabilidade (É fácil de usar?)	Inteligibilidade	É fácil entender o conceito e a aplicação?
	Apreensibilidade	É fácil aprender a usar?
	Operacionalidade	É fácil operar e controlar

Qualidade de Produtos de Software - NBR 13596

Característica	Subcaracterísticas	Pergunta chave para a subcaracterística
Eficiência (Rápido e enxuto)	Tempo	Qual o tempo de resposta, velocid. de execução?
	Recursos	Quanto recurso usa? Durante quanto tempo?
Manutenibilidade (É fácil de modificar?)	Analísabilidade	É fácil encontrar uma falha, quando ocorre?
	Modificabilidade	É fácil modificar e adaptar?
	Estabilidade	Há grande risco quando se faz alterações?
Portabilidade (É fácil de usar em outro ambiente?)	Testabilidade	É fácil testar quando se faz alterações?
	Adaptabilidade	É fácil adaptar a outros ambientes?
	Capacidade para ser instalado	É fácil instalar em outros ambientes?
	Conformidade	Está de acordo com padrões de portabilidade?
	Capacidade para substituir	É fácil usar para substituir outro sistema?

Qualidade de Produto de Software - NBR 13596

Como aplicar a norma ISO 9126/ NBR 13560?

- Para avaliar um software segundo a norma deve-se tentar atribuir valores (notas ou conceitos) a cada uma das subcaracterísticas.

Fato: É difícil aplicar a norma sem se estar familiarizado com o processo de avaliação de software.

Guias para a avaliação da qualidade - descrevem, detalhadamente todos os passos para se avaliar um software.

Técnicas para Avaliação da Qualidade

- **Certificação**
 - Walkthrough
 - Inspeção
 - Prova Formal

- **Testes**

Walkthrough e Inspeções

OBJETIVOS

- ① detectar erros em qualquer representação do software
- ② verificar se o software sob avaliação atinge os requisitos
- ③ assegurar que foram obedecidos normas e padrões
- ④ assegurar que o software é desenvolvido de forma uniforme
- ⑤ tornar o produto gerenciável
- ⑥ treinar a equipe

CARACTERÍSTICAS

- ↖ reunião com grupos de 3 a 5 pessoas
- ↖ envolve preparação prévia à reunião
- ↖ devem durar em torno de 2 horas

Inspeção

↪ semelhante ao walkthrough
embora mais formal

↪ baseada em critérios previamente
definidos

Procedimentos para tornar eficaz a reunião de inspeção

- **rever o produto e não o desenvolvedor**
- **estabelecer uma agenda e mantê-la**
- **limitar o debate**
- **detectar problemas mas não tentar resolvê-los na reunião**
- **fazer anotações**
- **limitar o número de participantes**
- **elaborar um conjunto de critérios a serem avaliados**
- **alocar recursos e espaço no cronograma para a reunião**
- **treinar revisores**
- **rever revisões anteriores**

Inspeção por Fases

- A avaliação do produto é feita através de uma série de avaliações parciais que podem ser realizadas com inspetores individuais ou com múltiplos inspetores
- Cada avaliação parcial tem o objetivo de verificar se o produto possui uma ou mais propriedades

Prova Formal

→ OBJETIVO

demonstrar matematicamente a correção de um programa

→ VANTAGEM

percorrer todos os caminhos de um programa

→ DESVANTAGEM

dificuldade

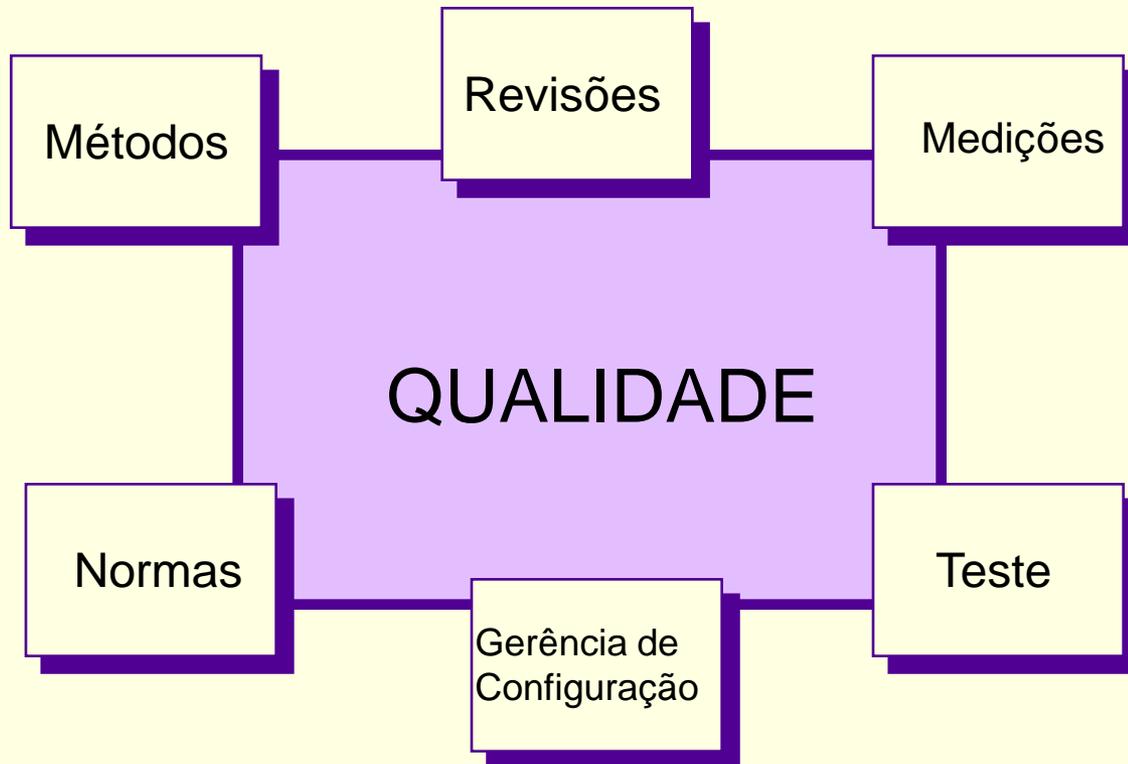
ausência de ferramentas

Modelos de Confiabilidade

- avaliam a qualidade do software quando o trabalho de desenvolvimento está completo
- são usados para estimar a taxa de defeitos que está latente no produto quando este é entregue
- esta estimativa é importante porque:
 - ✎ é uma medida objetiva da qualidade do código
 - ✎ pode indicar quando se deve terminar a fase de testes
 - ✎ pode ser usada para planejamento de recursos de manutenção e suporte

Teste de Software

- um elemento do processo de garantia da qualidade de software



Qualidade de Processo de Software

Processo de Software = conjunto de ferramentas, métodos e práticas usadas para produzir um software.

- Para melhorar a qualidade no desenvolvimento precisa-se de **modelos de processos** para a descrição precisa e formal das atividades do ciclo de vida do software.
- **Modelo de Processo** é representado por um conjunto seqüencial de atividades, objetivos, transformações e eventos que encapsulam estratégias para o cumprimento da evolução do software