



### Capítulo 3: Qualidade de Produto e a ISO 9126

- Capítulo 1: Introdução
- Capítulo 2: Conceitos Básicos
- **Capítulo 3: Qualidade de Produto (ISO9126)**
- Capítulo 4: ISO9001 e ISO9000-3
- Capítulo 5: CMM
- Capítulo 6: PSP
- Capítulo 7: SPICE
- Capítulo 8: Evoluções Recentes
- Capítulo 9: Conclusão

INF310 - Modelos de Qualidade de SW - Mario L. Côrtes - 2001

3 - 1



### Conteúdo

- Introdução e histórico
- As características da qualidade da ISO 9126
- As subcaracterísticas da qualidade
- As visões da qualidade
  - a visão do usuário
  - a visão do desenvolvedor
  - a visão do gerente de desenvolvimento
- A avaliação a partir da ISO 9126
- O processo de avaliação

INF310 - Modelos de Qualidade de SW - Mario L. Côrtes - 2001

3 - 2



### Qualidade de produto: evolução

- No início qualidade  $\equiv$  funcionalidade
  - capacidade de substituir o hardware
- Em seguida, confiabilidade
  - passou a realizar funções críticas
  - produto de qualidade  $\equiv$  sem bugs
  - controle de qualidade
    - teste do produto no final ou em estágios intermediários
- Critério ou medida da qualidade do ponto de vista do fornecedor

INF310 - Modelos de Qualidade de SW - Mario L. Côrtes - 2001

3 - 3



### Vetores de mudança: foco no cliente

- Tendência da indústria em geral
- Percepção da qualidade
  - vista pelo cliente
- Efeitos positivos no mercado
- (software sob encomenda e de prateleira — COTS)
- (algumas empresas de software de prateleira ainda não adotaram)

INF310 - Modelos de Qualidade de SW - Mario L. Côrtes - 2001

3 - 4



### Vetores de mudança: tecnologia

- Aparecimento de novos recursos e facilidades
- Elevação dos padrões mínimos de expectativa do cliente
- Inovação tecnológica deixou de ser diferencial competitivo e passou a ser atributo da qualidade
  - ex: hoje em dia a disponibilidade de interface gráfica em uma aplicação é considerada condição básica, e não diferencial competitivo

INF310 - Modelos de Qualidade de SW - Mario L. Côrtes - 2001

3 - 5



### Confiabilidade: evolução nos conceitos

- ISO 8402:
  - “A capacidade de um item desempenhar uma função requerida...”
- ISO 9126:
  - “Um conjunto de atributos que têm impacto na capacidade do software de manter o seu nível de desempenho dentro de condições estabelecidas por um dado período de tempo”

INF310 - Modelos de Qualidade de SW - Mario L. Côrtes - 2001

3 - 6



### As características da qualidade do produto

- Funcionalidade:
  - funções para satisfazer necessidades explícitas e implícitas
  - descreve o **que** faz o software
  - demais características: como e quando
- Confiabilidade (definida na transp. anterior)
- Usabilidade: facilidade de uso



### As características da qualidade do produto (2)

- Eficiência:
  - relação desempenho / (recursos usados)
- Manutenibilidade:
  - facilidade para fazer alterações
- Portabilidade:
  - facilidade de ser portado para outro ambiente



### As sub-características: Funcionalidade

- Adequação:
  - presença das funções especificadas
- Acurácia (Accuracy):
  - o produto gera resultados precisos ou dentro do esperado
- Interoperabilidade:
  - capacidade de interagir e interoperar com outros sistemas, de acordo com o especificado
- Conformidade:
  - observância a padrões, convenções ou regras estabelecidas
- Segurança de acesso:
  - capacidade para prevenir o acesso não autorizado



### As sub-características: Confiabilidade

- Maturidade:
  - indicação de baixa frequência de falhas
- Tolerância a falhas:
  - capacidade do produto para manter determinados níveis de desempenho mesmo na presença de problemas
- Recuperabilidade:
  - capacidade do produto para re-estabelecer o nível de desempenho desejado e recuperar dados em caso de ocorrência de falha



### As sub-características: Usabilidade

- Inteligibilidade:
  - facilidade do usuário para reconhecer a lógica de funcionamento do produto e sua aplicação
- Apreensibilidade:
  - facilidade encontrada pelo usuário para aprender a utilizar o produto
- Operacionalidade:
  - facilidade para operar o produto



### As sub-características: Eficiência

- Comportamento com relação ao tempo (*time behaviour*):
  - medida do tempo de resposta e de processamento ou taxas de processamento (throughput), ao executar as funções prescritas
- Comportamento com relação ao uso de recursos (*resource behaviour*):
  - medida da quantidade de recursos necessários (CPU, disco e memória, dentre outros) e a duração do seu uso ao executar as funções prescritas



### **As sub-características: Manutenibilidade**

- Analisabilidade:
  - esforço necessário para diagnosticar deficiências ou causas de falhas, ou localizar as partes a serem modificadas para corrigir os problemas
- Modificabilidade:
  - esforço necessário para realizar alterações, remover falhas ou para adequar o produto a eventuais mudanças de ambiente operacional
- Estabilidade:
  - risco de efeitos inesperados provenientes de modificações
- Testabilidade:
  - esforço necessário para testar o software alterado

INF310 - Modelos de Qualidade de SW - Mario L. Côrtes - 2001

3 - 13



### **As sub-características: Portabilidade**

- Adaptabilidade:
  - facilidade de se adaptar o produto para funcionar em outros ambientes operacionais diferentes do originalmente especificado
- Facilidade de Instalação (Installability):
  - esforço necessário para se instalar o produto
- Capacidade para co-existir (conformance):
  - nível de conformidade do produto com padrões referentes à portabilidade
- Facilidade para substituir (replaceability):
  - esforço necessário para usar o produto em substituição a outro produto, previamente especificado

INF310 - Modelos de Qualidade de SW - Mario L. Côrtes - 2001

3 - 14



### **Visões da qualidade de software**

- do usuário
- do desenvolvedor
- do gerente de desenvolvimento

INF310 - Modelos de Qualidade de SW - Mario L. Côrtes - 2001

3 - 15



### **A visão do usuário**

- Interesse: utilização e desempenho
- Há interesse nas medidas externas de qualidade:
  - as funções especificadas estão disponíveis?
  - qual é a confiabilidade do software e sua eficiência?
  - é fácil de usar?
  - é fácil para transferir para outro ambiente operacional
- Características construtivas não interessam

INF310 - Modelos de Qualidade de SW - Mario L. Côrtes - 2001

3 - 16



### **A visão do desenvolvedor**

- Deve ser coerente com as expectativas do usuário (requisitos + aceitação)
- Medidas internas
  - ex: controle de caminhos + tempo de espera  $\Rightarrow$  tempo de resposta
- Qualidade de produtos intermediários
- Expectativas de outros atores; ex: manutenção
- Produtos de prateleira: requisitos implícitos

INF310 - Modelos de Qualidade de SW - Mario L. Côrtes - 2001

3 - 17



### **A visão do gerente de desenvolvimento**

- Medida global da qualidade:
  - combinação ponderada de atributos  $\Rightarrow$  objetivos do negócio da empresa.
- Equilíbrio das melhorias de qualidade do produto com outros critérios:
  - prazo
  - custo
- Visão é prenúncio da necessidade de uma abordagem mais abrangente
  - mais próximo do conceito de qualidade de processo

INF310 - Modelos de Qualidade de SW - Mario L. Côrtes - 2001

3 - 18

## Usos da ISO 9126

- Definição dos requisitos de qualidade de um produto de software
- Avaliação das especificações do software durante o desenvolvimento para verificar se os requisitos de qualidade estão sendo atendidos
- Descrição das características e atributos do software implementado, por exemplo nos manuais de usuário
- Avaliação do software desenvolvido antes da entrega ao cliente
- Avaliação do software desenvolvido antes da aceitação pelo cliente

## Métricas

- A 9126 não apresenta métricas para as 6 características da qualidade
  - propõe que cada empresa desenvolva as suas próprias
- Para estabelecer métricas (e limiar de aceitação)
  - considerar a classe de aplicação do produto de software:
    - confiabilidade, missão crítica
    - a desempenho < tempo real
    - usabilidade aplicações interativas para usuário não especializado

## Foco nas métricas e nos objetivos

*Wexelblat's Scheduling Algorithm*

*“Choose two: good, fast, cheap”*

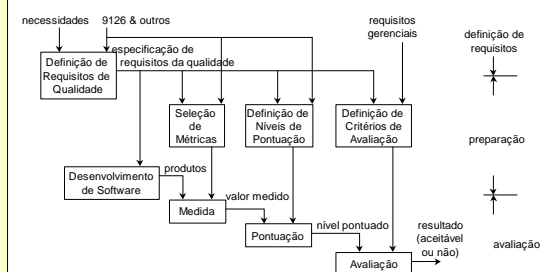
## Métricas, no Brasil

- CTI [Oliveira 97] desenvolveu um método de avaliação com base na ISO 9126 que é um dos poucos documentado na literatura com métricas bem estabelecidas

## O processo de avaliação de produto

- três passos:
  - definição dos requisitos de qualidade
  - preparação da avaliação
  - avaliação

## O processo de avaliação





### Definição dos requisitos da qualidade

- Definição das características e sub-características de interesse, em função da área de aplicação do produto de software.
- Feita antes do início do desenvolvimento
- Para produtos de maior porte, subdividido em módulos, cada módulo pode ter o seu próprio conjunto de características e sub-características



### A preparação da avaliação

- Seleção das métricas de qualidade
- Definição dos níveis de pontuação
- Definição dos critérios de avaliação



### Seleção das métricas de qualidade

- Escolha dos critérios para associar quantificações numéricas para cada um dos atributos
- Podem variar ao longo do ciclo de desenvolvimento, sem deixar de lado a perspectiva de avaliação do usuário

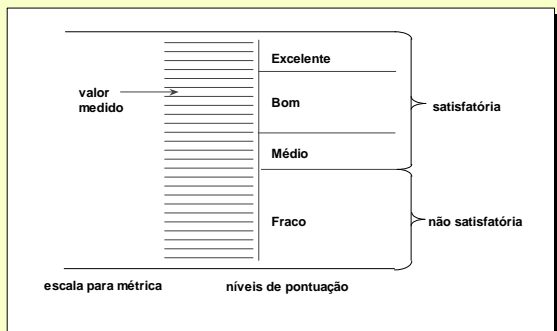


### Definição dos níveis de pontuação

- Os resultados quantificados são mapeados em uma escala com regiões sugeridas pela norma:
  - três para a pontuação Satisfatório
    - Excelente, Bom e Razoável
  - uma para a pontuação Insatisfatório



### Definição dos níveis de pontuação



### Definição dos critérios de avaliação

- Critérios para fazer o mapeamento das características para valores numéricos

## O procedimento de avaliação

- Medida
  - aplicação das métricas definidas ao produto de software
  - resultados são valores nas escalas das métricas
- Pontuação
  - a medida é classificada nas faixas de pontuação (fraco, médio, bom e excelente)

## O procedimento de avaliação

- Avaliação
  - passo final de compilação dos resultados
  - resultado é uma declaração da qualidade do produto
  - resultados compilados são combinados com outros fatores: custo e prazo
  - decisão gerencial:
    - aceitação ou não do produto
    - release ou não do produto.

## Conclusão

- Qualidade de produto passou a incorporar outros atributos além da confiabilidade e funcionalidade
- ISO 9126 sistematizou os conceitos
- O objetivo da apresentação é preparar o terreno para os conceitos de qualidade de processo, considerados mais importantes atualmente
- Na visão mais abrangente de processo, o produto é uma parte