

Engenharia de Software – INE 5322

Walter de Abreu Cybis

Abril, 2007

Universidade Federal de Santa Catarina

Departamento de Informática e Estatística

Curso de Bacharelado em Ciência da Computação

Engenharia de Software – INE 5322

Conteúdo aula 3

Qualidade do produto de software

➤ Em geral

- ✓ Modelo de McCall (1977);

- ✓ ISO 9126;

- ✓ ISO 12117;

➤ Usabilidade

- ✓ ISO 9241;

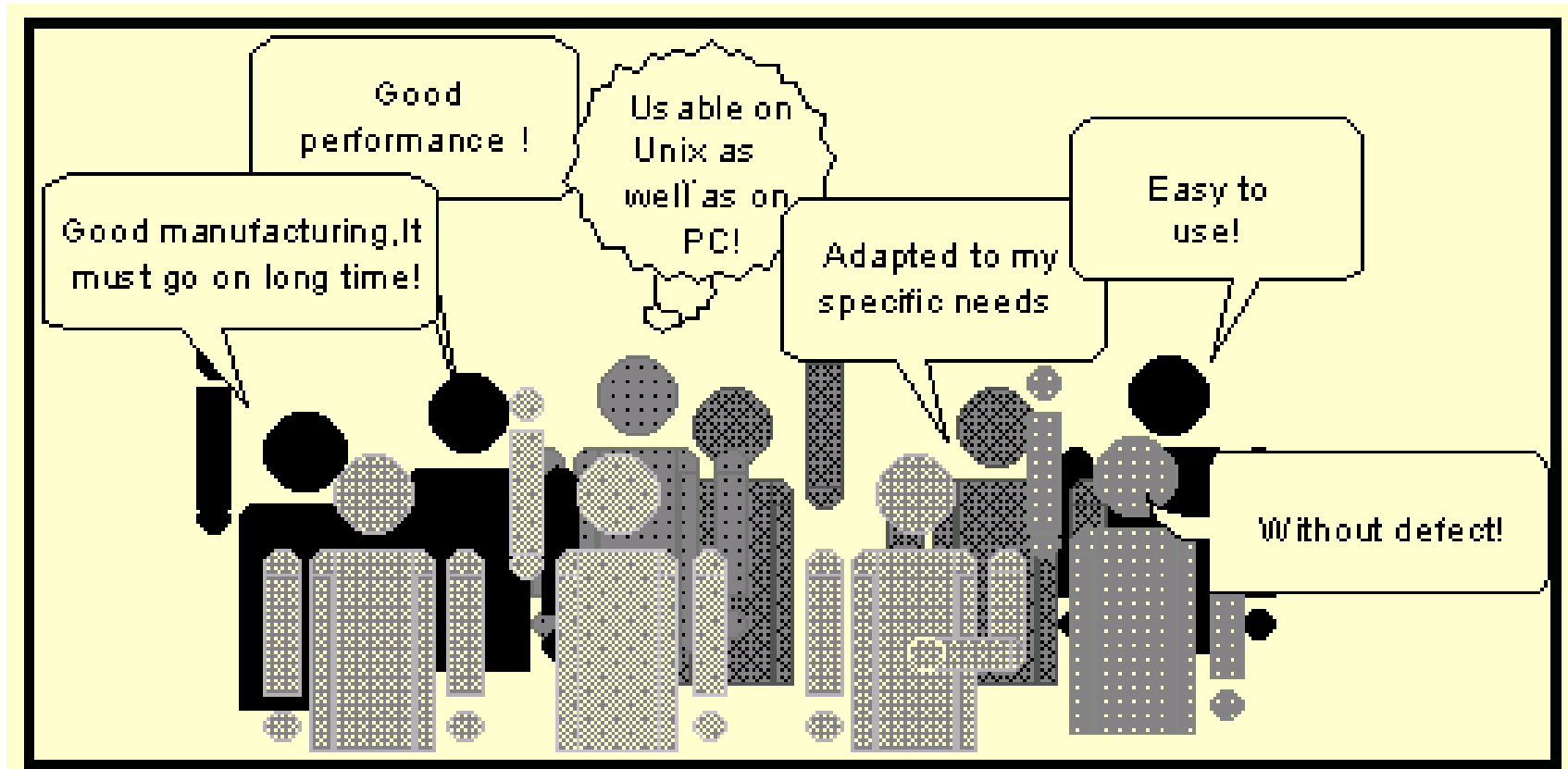
- ✓ Critérios Ergonômicos de Bastien e Scapin (1993);

Conceito de Qualidade NBR/ISO 8402

“A totalidade das características de uma entidade que lhe confere a capacidade de satisfazer à necessidades explícitas e implícitas”.

NBR/ISO 8402 : Gestão da qualidade e garantia da qualidade - Terminologia

Qualidade do produto software

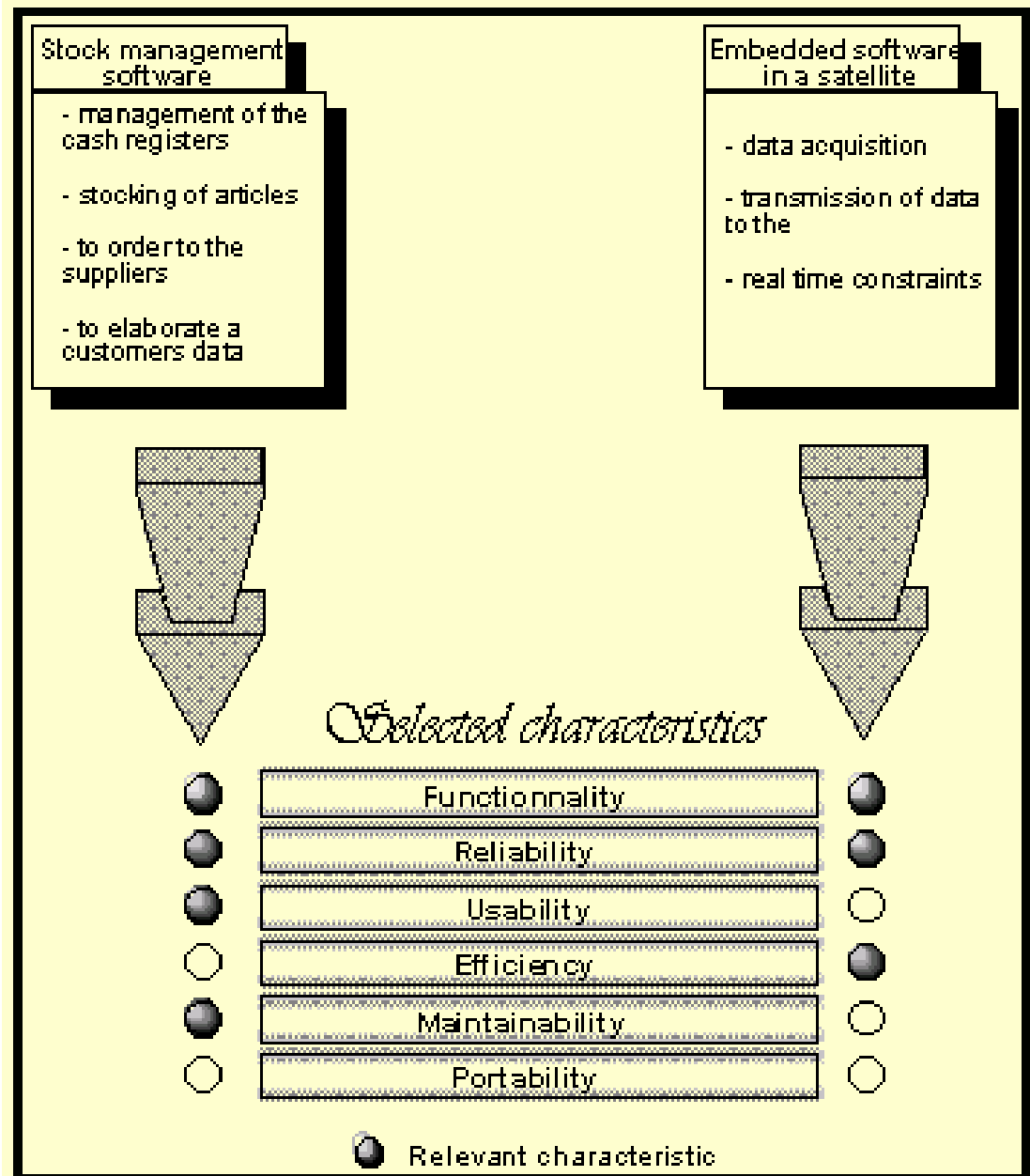


Quality Characteristics

<http://www.cse.dcu.ie/essiscope/sm2/charact.html>

Qualidade do produto de software

Quais qualidades para que tipo de software?



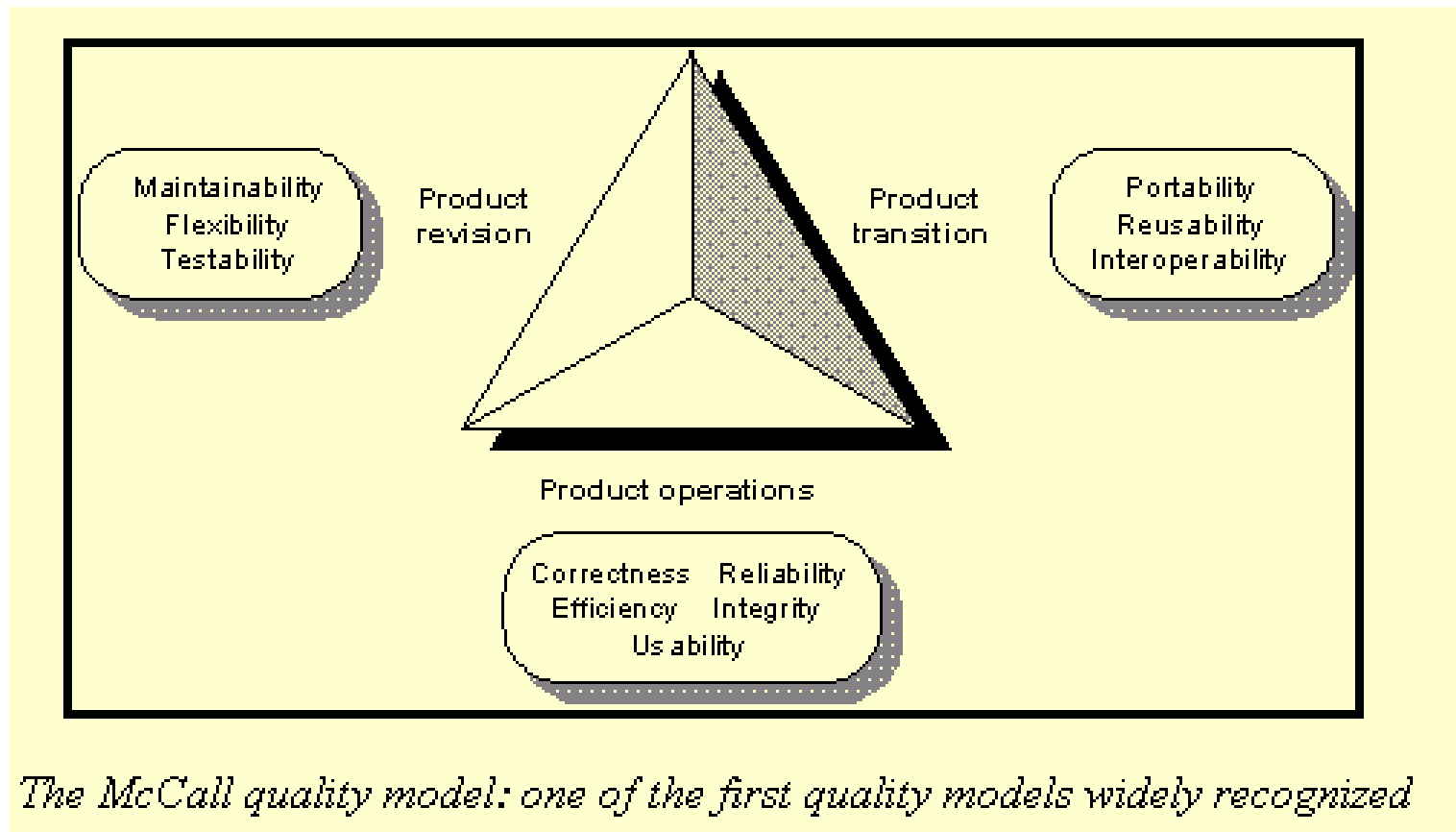
Quality Characteristics

<http://www.cse.dcu.ie/essiscope/sm2/charact.html>

Qualidade do produto software : Modelo de

McCall em 1977 propôs um modelo apresentando três perspectivas:

- Operação;
- Revisão;
- Transição;



The McCall quality model: one of the first quality models widely recognized

Qualidade do produto software : Modelo de McCall

Cada perspectiva é composta por:

➤ Fatores (para especificar e construir):

Visão da qualidade interna e externa do software, como vista pelos desenvolvedores e usuários;

➤ Métricas (para controlar):

Escalas e medidas para mensurar (nota 0 a 10; SIM / NÃO; Proporção);

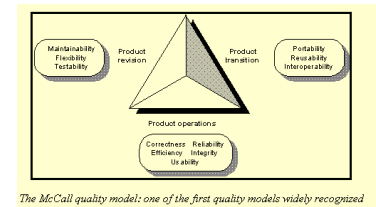
$$Fq = c_1 \times m_1 + c_2 \times m_2 + \dots + c_n \times m_n$$

Fq = nota para o fator de qualidade

c_n = coeficiente (peso) da métrica m_n

Obs: nem tudo é objetivo...

Qualidade do produto software : Modelo de McCall



Fatores da OPERAÇÃO DO PRODUTO

Correção – Medida na qual o software satisfaz as especificações e objetivos visados pelo cliente. Ele faz aquilo que o usuário quer?

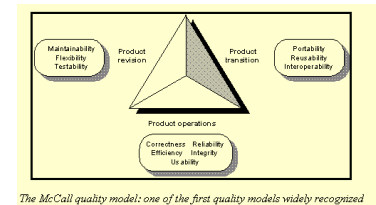
Confiabilidade – Medida na qual o programa executa a função pretendida com a precisão exigida. O software é preciso?

Eficiência – Quantidade de recursos de computação e de código exigida para que um programa execute sua função. Ele rodará bem em seu ambiente?

Integridade – Medida na qual o acesso ao software ou a dados por pessoas não autorizadas pode ser controlado. Ele está a salvo?

Usabilidade – Esforço do usuário para aprender a operar, preparar a entrada e interpretar a saída de um programa. Ele foi projetado para o usuário?

Qualidade do produto software : Modelo de McCall



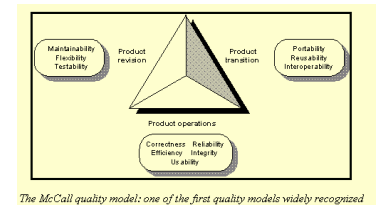
Fatores da REVISÃO DO PRODUTO

Manutenibilidade – Esforço exigido para localizar e reparar erros num programa. O software é fácil de ser consertado?

Flexibilidade – Esforço exigido para modificar um programa já operacional. O software é facilmente alterável?

Testabilidade – Esforço exigido para testar um programa, face a sua função pretendida. O software pode ser testado facilmente?

Qualidade do produto software : Modelo de McCall



Fatores da TRANSIÇÃO DO PRODUTO

Portabilidade – Esforço exigido para transferir um programa de um ambiente de software e hardware para outro. O software pode ser utilizado em outro ambiente facilmente?

Reusabilidade – Medida na qual um programa (ou partes de um programa) pode ser reusado em outras aplicações. O software pode ser reaproveitado facilmente?

Interoperabilidade – Esforço exigido para acoplar um sistema a outro. O software é facilmente acoplável?

Qualidade do produto software : Modelo de McCall

Métricas de Qualidade de Software McCall (1977) –
Podem estar associadas a mais de um fator -
(nota 0 à 10; SIM / NÃO; Proporção);

Auditabilidade - Medida da facilidade com que se pode verificar a conformidade a padrões;

Acurácia – Medida da precisão dos tratamentos e do controle;

Padrões de comunicação – medida em que padrões de interfaces de máquina, protocolos e larguras de banda são usados;

Inteireza – O quanto a implementação total da função pretendida foi conseguida.

Concisão – medida da compactação do programa em termos de linhas de código por função;

Consistência – medida do uso de técnicas de projeto e documentação uniformes ao longo do ciclo de desenvolvimento do software;

Padrões de dados – medida do uso de padrões de estruturas e tipos de dados;

Qualidade do produto software : Modelo de McCall

Métricas de Qualidade de Software McCall (1977) (cont1)

Tolerância a erros – medida dos danos que ocorrem quando o programa executa um erro;

Eficiência de execução – medida do desempenho de um programa em tempo de operação;

Expansibilidade – medida da possibilidade do projeto ser estendido;

Generalidade – medida da amplitude da aplicabilidade dos componentes de um programa;

Independência de Hardware – o quanto o software é desvinculado do hardware em que opera;

Instrumentação - o quanto o programa monitora sua própria operação e identifica os erros que venham a ocorrer;

Modularidade – medida da independência funcional dos componentes de um programa;

Qualidade do produto software : Modelo de McCall

Métricas de Qualidade de Software McCall (cont2)

Operabilidade – medida da facilidade de operação de um programa;

Segurança – medida da disponibilidade de mecanismos que controlem ou protejam programas e dados;

Autodocumentação – Medida do quanto o código fonte apresenta documentação significativa;

Simplicidade – medida do quanto o programa é entendido facilmente;

Independência do software básico – medida de quanto o programa é independente de particularidades não padronizadas da linguagem de programação, sistemas operacionais, e ambientes;

Rastreabilidade – medida da possibilidade de rastrear as decisões de projeto, desde sua análise como requisito até a sua implementação como componente;

Treinamento – medida da capacidade do software de auxiliar novos usuários na utilização do sistema;

ISO 9126 - Qualidade do produto software

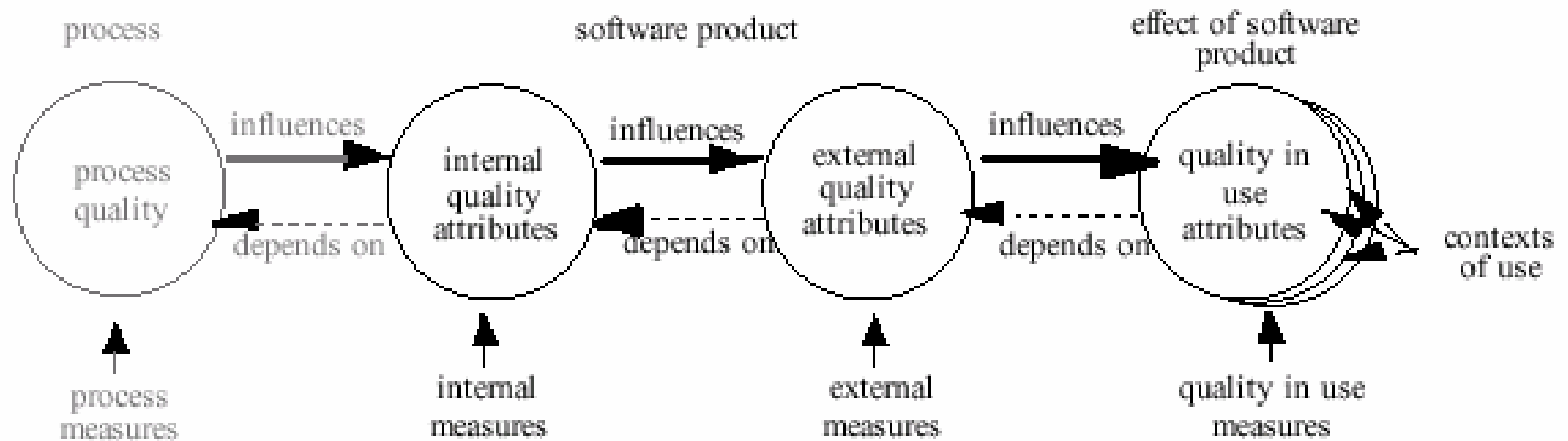


Figure 2 - Quality in the lifecycle

ISO 9126 Qualidades Internas e Externas

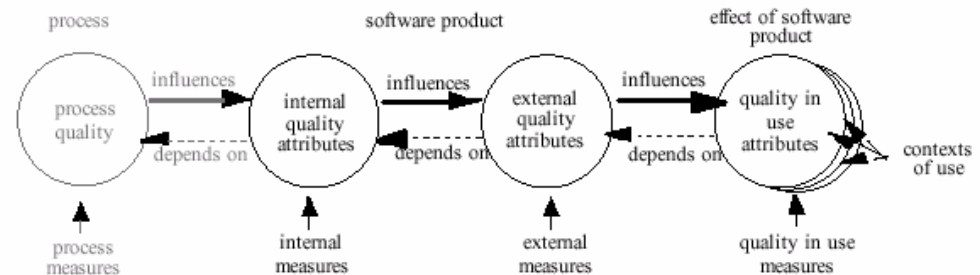


Figure 2 - Quality in the lifecycle

➤ Qualidades internas

Podem ser medidas e avaliadas face a implementação, revisão e teste do código;

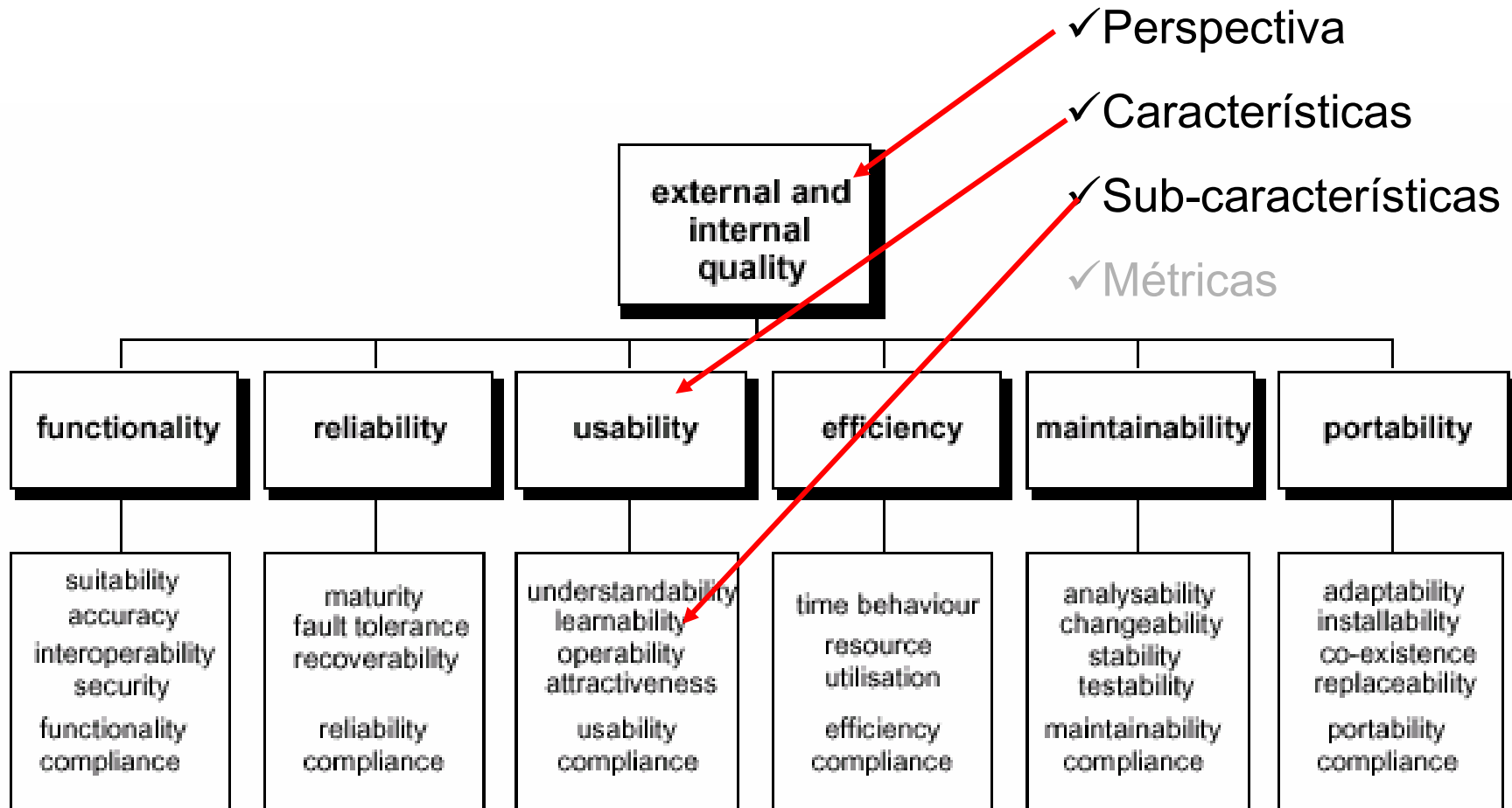
➤ Qualidades externas

Podem ser medidas e avaliadas quando o software é executado em testes em ambiente simulado;

➤ Qualidades em uso

Qualidade do produto de software sob o ponto de vista do usuário, quando ele o usa no ambiente e no contexto de uso que lhe é específico. Capacidade do software permitir que usuários específicos alcancem objetivos específicos com efetividade, produtividade, segurança e satisfação em um contexto de uso específico.

ISO 9126 Qualidades Internas e Externas



ISO 9126 Qualidades Internas e Externas

Funcionalidade: Satisfaz as necessidades?

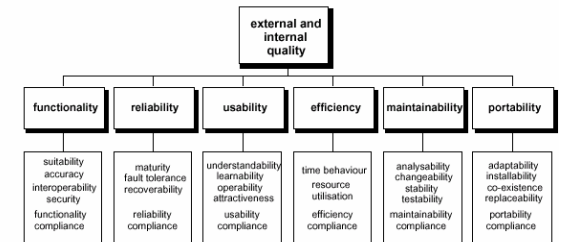
Adequação: Propõe-se a fazer o que é apropriado?

Acurácia: Faz o que foi proposto de forma precisa?

Interoperabilidade: Interage com os sistemas especificados?

Segurança de acesso: Evita acesso não autorizado aos dados?

Conformidade a leis e convenções: adere a leis e convenções relacionadas a funcionalidade?



Confiabilidade: é imune a falhas?

Maturidade: Com que frequência apresenta falhas?

Tolerância a falhas: Ocorrendo falhas, como ele reage?

Recuperabilidade: É capaz de recuperar dados em caso de falha?

Conformidade a leis e convenções : adere a leis e convenções relacionadas a confiabilidade?

ISO 9126 Qualidades Internas e Externas

Usabilidade: é fácil de usar?

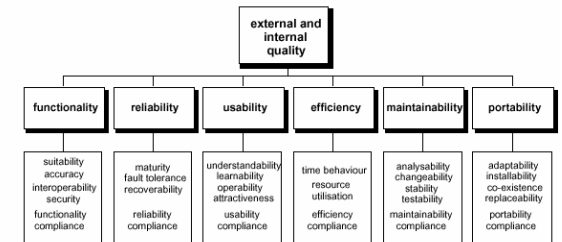
Intelegibilidade: É fácil entender sua aplicação e operação?

Aprendibilidade: É fácil aprender a usar?

Operabilidade: É fácil de operar e controlar?

Atratividade: Pode ser atraente ao usuário?

Conformidade a leis e convenções: adere a leis e convenções relacionadas a usabilidade?



Eficiência: é rápido e "enxuto"?

Tempo de resposta: Qual é o tempo de resposta, a velocidade de execução?

Recursos empregados: Quanto recurso usa? Durante quanto tempo?

Conformidade a leis e convenções: adere a leis e convenções relacionadas a eficiência?

ISO 9126 Qualidades Internas e Externas

Manutenibilidade: é fácil de modificar?

Analisabilidade: É fácil de encontrar uma falha, quando ocorre?

Modificabilidade: É fácil modificar e adaptar?

Estabilidade: Há grande risco quando se faz alterações?

Testabilidade: É fácil testar quando se faz alterações?

Conformidade a leis e convenções: adere a leis e convenções relacionadas a manutenibilidade?

Portabilidade: é fácil de usar em outro ambiente?

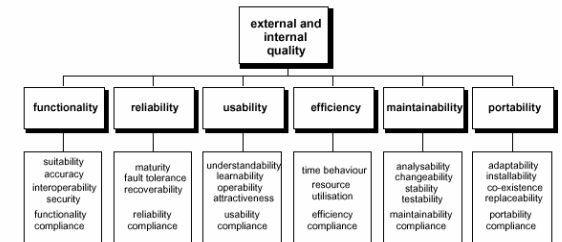
Adaptabilidade: É fácil adaptar a outros ambientes?

Capacidade para ser instalado: É fácil instalar em diversos ambientes?

Capacidade para co-existir: É capaz de repartir os recursos com outro software?

Capacidade para substituir: Ele pode facilmente substituir outro software ou versões de um mesmo software?

Conformidade a leis e convenções: adere a leis e convenções relacionadas a portabilidade?



ISO 9126 Qualidades em uso

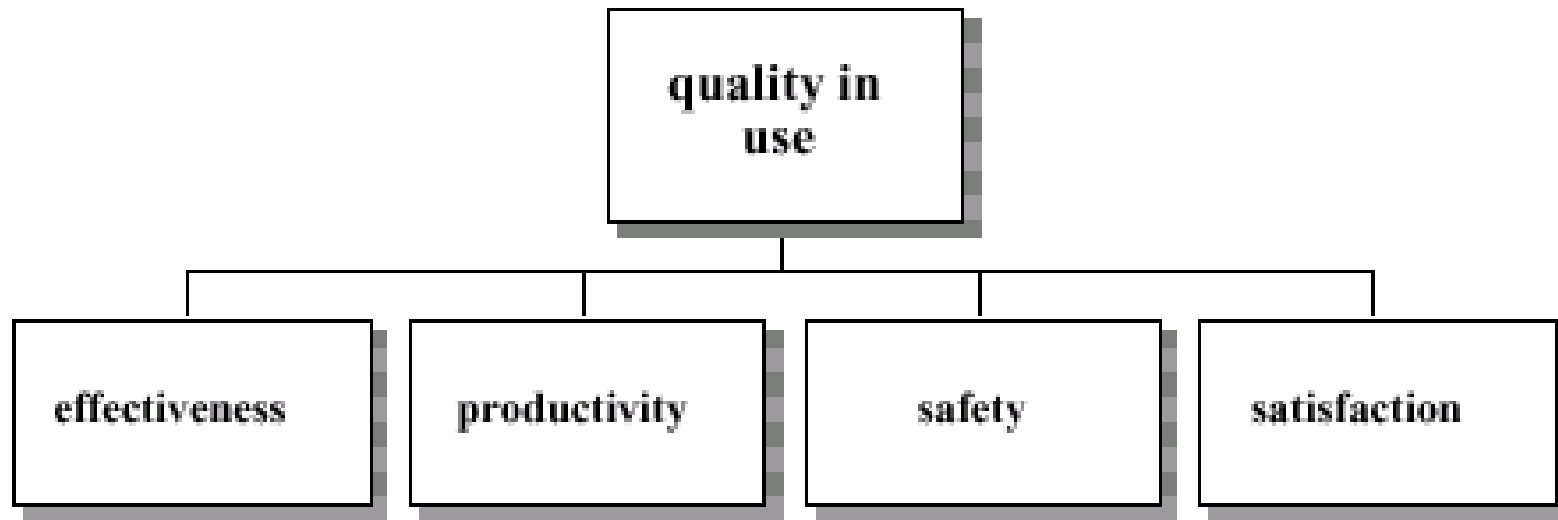


Figure 5 - Quality model for quality in use

ISO 9126 Qualidades em uso

Efetividade

Capacidade do produto de software em proporcionar aos usuários a realização de seus objetivos em um contexto de uso específico;

Produtividade

Capacidade do produto de software em proporcionar aos usuários a realização de seus objetivos em um contexto de uso específico utilizando uma quantidade apropriada de recursos;

Segurança

Capacidade do produto de software em proporcionar aos usuários a realização de seus objetivos em um contexto de uso específico com um nível adequado de risco para as pessoas, negócios, sistemas, propriedades e ambiente;

Satisfação

Capacidade do produto de software em satisfazer os usuários em um contexto de uso específico;

ISO 9126 Qualidades Internas e Externas

Exemplos de métricas possíveis:

Podem estar associadas a mais de uma característica ou sub-característica...

- ✓ # Linhas de código
- ✓ % de comentários;
- ✓ Grau max de aninhamento (loops);
- ✓ Complexidade ciclomática;
- ✓ Chamadas de rotinas externas;
- ✓ Número de variáveis;
- ✓ Numero de erros (bugs) encontrados nos testes;
- ✓ Tempo para a realização da tarefa;
- ✓

ISO/IEC 12119

Qualidade do pacote de software

ISO/IEC 12119 - Cada pacote de software deve...

- ✓ Ter uma descrição do produto.

Ela ajuda o usuário ou potencial comprador a realizar um julgamento da adequabilidade do software para eles.

Cada declaração deve ser enumerada e estar relacionada com perspectivas da funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade.

- ✓ Trazer documentação do usuário

Completa, correta, consistente, compreensível e fácil de navegar.

- ✓ Apresentar as especificações e dados relativos a instalação;

- ✓ Fornecer instruções sobre como testar ou verificar o programa em relação a seus requisitos de qualidade;