

Pós-Graduação em Engenharia de Software

Qualidade de Software

Parte 3

Prof. MSc. **Paulo** Antonio de Almeida, *PMP*

paulo.almeida@kpocs.com.br

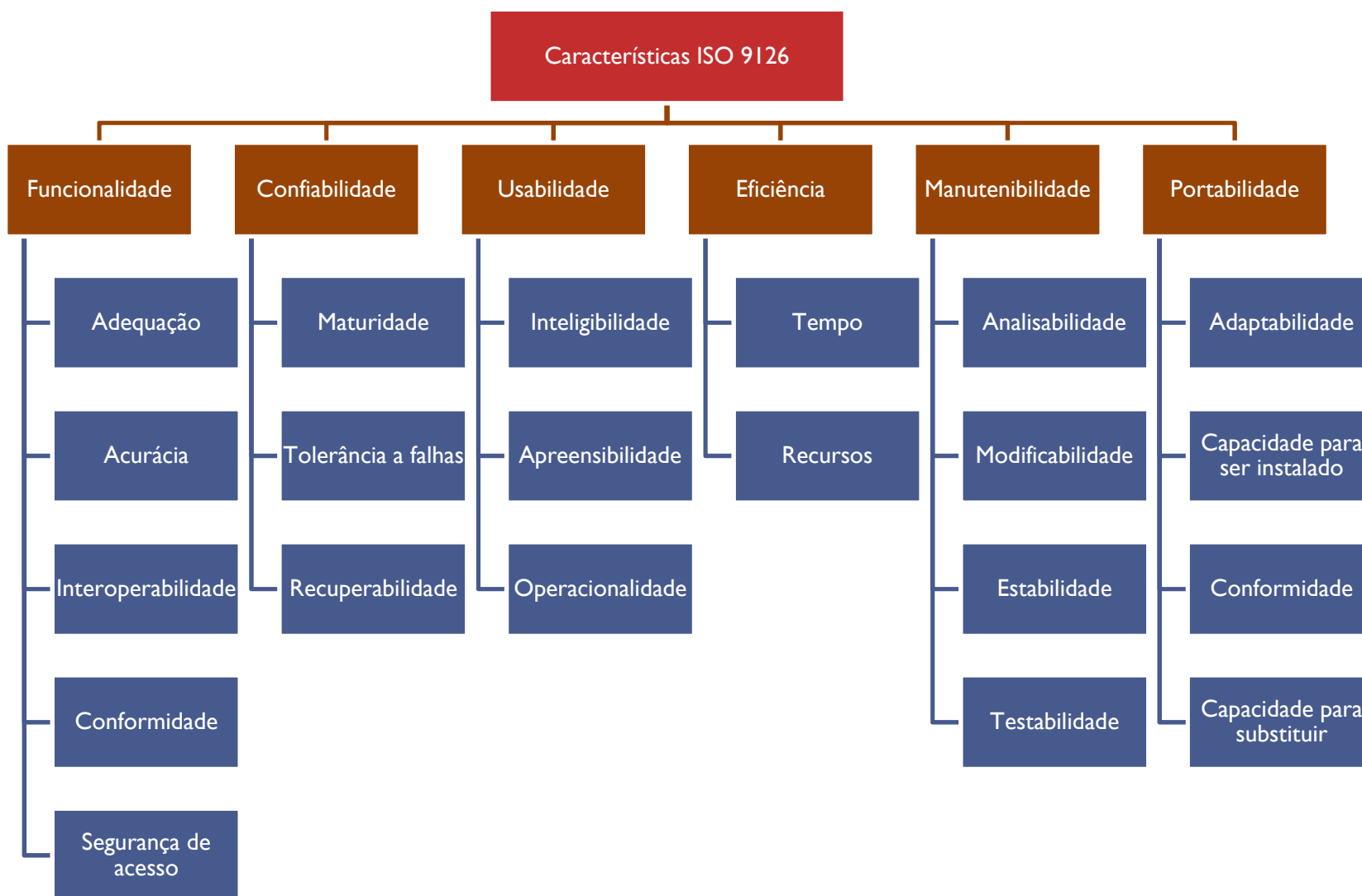
Qualidade do Produto: ISO/IEC 9126

A norma ISO/IEC (International Standard Organisation / International Electrotechnical Commission) 9126 foi desenvolvida em uma tentativa de identificar os atributos de qualidade para software. A norma identifica 6 atributos chaves de qualidade, que são:

- ☐ Funcionalidade
- ☐ Confiabilidade
- ☐ Usabilidade
- ☐ Eficiência
- ☐ Manutenibilidade
- ☐ Portabilidade

Qualidade do Produto: ISO/IEC 9126

Características e sub-características de qualidade da Norma ISO/IEC 9126



Qualidade do Produto: ISO/IEC 9126

Características e sub-características de qualidade da Norma ISO/IEC 9126

FUNCIONALIDADE: conjunto de funções e propriedades específicas do produto, que devem satisfazer as necessidades do usuário.



- **Adequação:** existência de um conjunto de funções apropriadas para as tarefas requeridas.
- **Acurácia:** produção de resultados ou efeitos corretos.
- **Interoperabilidade:** habilidade de interação do produto de software com outros produtos.
- **Conformidade:** o produto deve estar de acordo com as convenções, as normas ou os regulamentos estabelecidos.
- **Segurança:** aptidão para evitar acessos não autorizados a programas e dados.

Qualidade do Produto: ISO/IEC 9126

Características e sub-características de qualidade da Norma ISO/IEC 9126

CONFIABILIDADE:

o produto de software deve ser capaz de manter seu nível de desempenho e estar disponível para uso, ao longo do tempo, nas condições estabelecidas.



- **Maturidade:** estado de maturação do software, detectada por sua baixa frequência de falhas.
- **Tolerância a falhas:** capacidade do produto para manter determinado nível de desempenho, mesmo na presença de falhas ou problemas.
- **Recuperabilidade:** capacidade do produto para restabelecer o nível de desempenho desejado e recuperar dados em caso de falhas.

Qualidade do Produto: ISO/IEC 9126

Características e sub-características de qualidade da Norma ISO/IEC 9126

USABILIDADE:

Medida do esforço (facilidade de uso) necessário para a utilização do sistema de software, baseado no perfil de usuário.



- **Inteligibilidade:** medida da facilidade do usuário reconhecer o funcionamento do produto e sua aplicação.
- **Facilidade de Aprendizado:** medida de facilidade de aprendizado do software.
- **Operacionalidade:** medida para operar e controlar operações pertinentes ao software.

Qualidade do Produto: ISO/IEC 9126

Características e sub-características de qualidade da Norma ISO/IEC 9126

EFICIÊNCIA:

relação entre o nível de desempenho do software e a quantidade de recursos Utilizada – otimização dos recursos do sistema, sob condições de uso pré-estabelecidas.



■ **Comportamento em relação ao tempo:**

medida do tempo de resposta e de processamento.

■ **Comportamento em relação aos recursos:**

mediada da quantidade de recursos (CPU, disco, memória) e a duração do seu uso ao executar funções específicas.

Qualidade do Produto: ISO/IEC 9126

Características e sub-características de qualidade da Norma ISO/IEC 9126

MANUTENIBILIDADE:

medida do esforço necessário para realizar alterações no produto de Software.



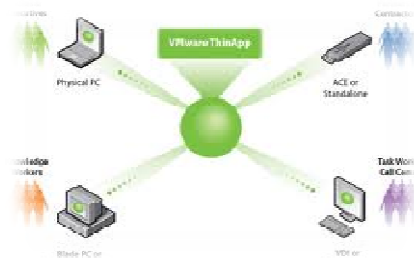
- **Analísabilidade:** medida do esforço necessário para diagnosticar deficiências ou causas de falhas, ou localizar as partes a serem modificadas para corrigir os problemas do software.
- **Modificabilidade:** medida do esforço necessário para realizar as alterações, remover falhas ou para adequar o produto a eventuais mudanças.
- **Estabilidade:** medida de riscos ou ocorrências de defeitos inesperados provenientes de modificações.
- **Testabilidade:** medida do esforço necessário para testar o software alterado.

Qualidade do Produto: ISO/IEC 9126

Características e sub-características de qualidade da Norma ISO/IEC 9126

PORTABILIDADE:

medida de facilidade do software ser transferido para um outro ambiente operacional.



- **Adaptabilidade:** medida de facilidade de um produto funcionar em outros ambientes operacionais diferentes do originalmente especificado.
- **Facilidade de Instalação:** medida de esforço de instalação do produto de software.
- **Conformidade com padrões de portatibilidade:** medida do nível de conformidade do produto segundo os padrões ou convenções de portatibilidade.
- **Facilidade de Substituição:** medida do esforço necessário para utilizar o produto de software em substituição por outro, sem grandes esforços.

Qualidade do Produto: ISO/IEC 9126

Características e sub-características de qualidade da Norma ISO/IEC 9126

Característica	Sub-característica	Pergunta chave para a sub-característica
Funcionalidade	Adequação	Propõe-se a fazer o que é apropriado?
	Acurácia	Faz o que foi proposto de forma correta?
	Interoperabilidade	Interage com os sistemas especificados?
	Conformidade	Está de acordo com as normas, leis, etc.?
	Segurança de acesso	Evita acesso não autorizado aos dados?
Confiabilidade	Maturidade	Com que frequência apresenta falhas?
	Tolerância a falhas	Ocorrendo falhas, como ele reage?
	Recuperabilidade	É capaz de recuperar dados em caso de falha?
Usabilidade	Inteligibilidade	É fácil entender o conceito e a aplicação?
	Aprensibilidade	É fácil aprender a usar?
	Operacionalidade	É fácil de operar e controlar?
Eficiência	Tempo	Qual é o tempo de resposta, a velocidade de execução?
	Recursos	Quanto recurso usa? Durante quanto tempo?
Manutenibilidade	Analisabilidade	É fácil de encontrar uma falha quando ocorre?
	Modificabilidade	É fácil modificar e adaptar?
	Estabilidade	Há grande risco quando se fazem alterações?
	Testabilidade	É fácil testar quando se fazem alterações?
Portabilidade	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?

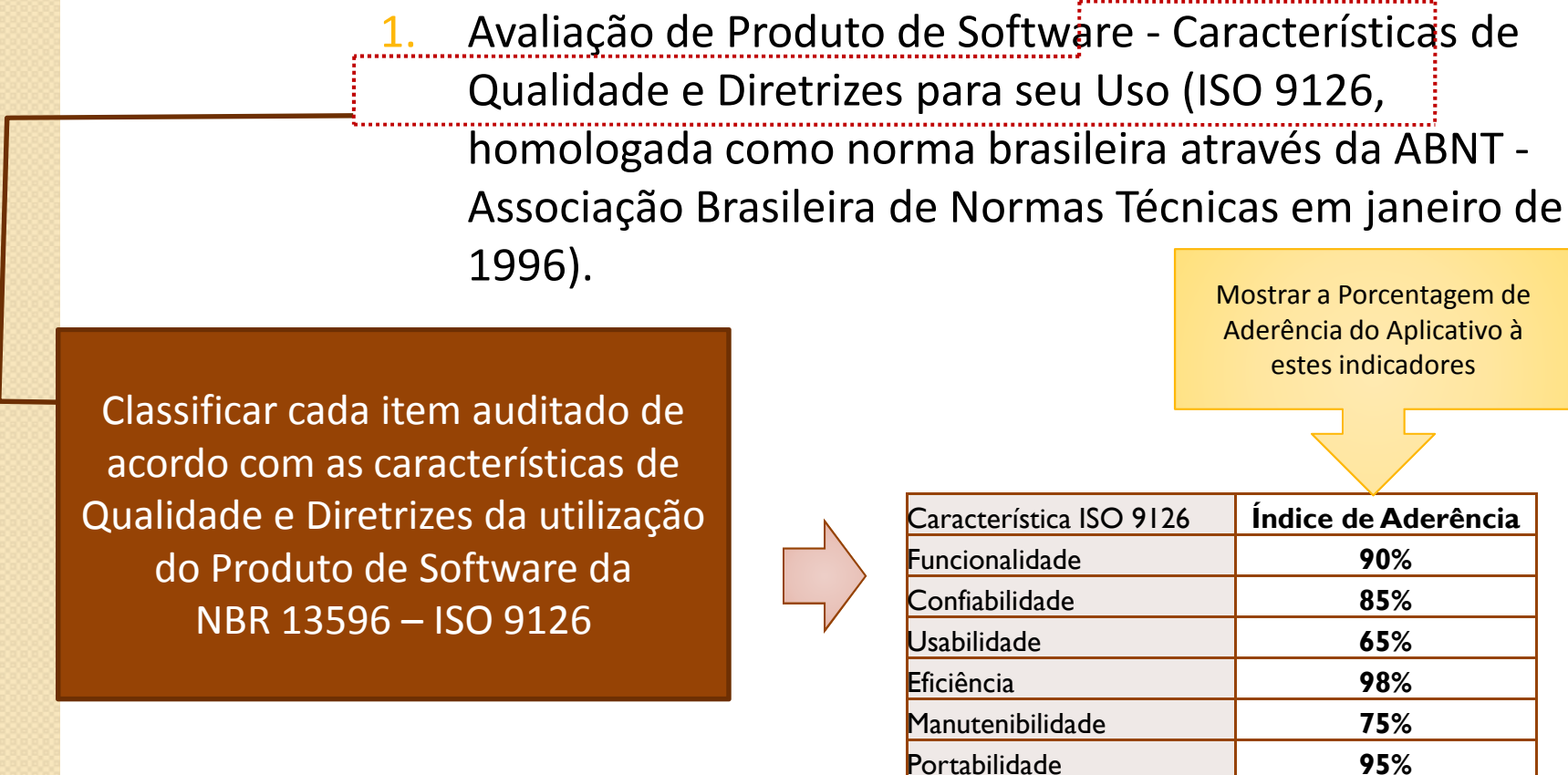
Padronização dos resultados das análises por meio de indicadores de mercado

- **NBR 13596 - Tecnologia de Informação :**

1. Avaliação de Produto de Software - Características de Qualidade e Diretrizes para seu Uso (ISO 9126, homologada como norma brasileira através da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas em janeiro de 1996).

Classificar cada item auditado de acordo com as características de Qualidade e Diretrizes da utilização do Produto de Software da NBR 13596 – ISO 9126

Mostrar a Porcentagem de Aderência do Aplicativo à estes indicadores



The diagram illustrates the process of evaluating software product quality. It starts with a classification step based on NBR 13596 - ISO 9126 characteristics. This leads to a table showing the adherence index for various characteristics. A yellow box above the table indicates that the percentage of adherence for the application to these indicators is shown.

Característica ISO 9126	Índice de Aderência
Funcionalidade	90%
Confiabilidade	85%
Usabilidade	65%
Eficiência	98%
Manutenibilidade	75%
Portabilidade	95%

Análise de Aderência ISO/IEC 9126

3.4.2.1 Gráfico de Aderência ISO/IEC 9126

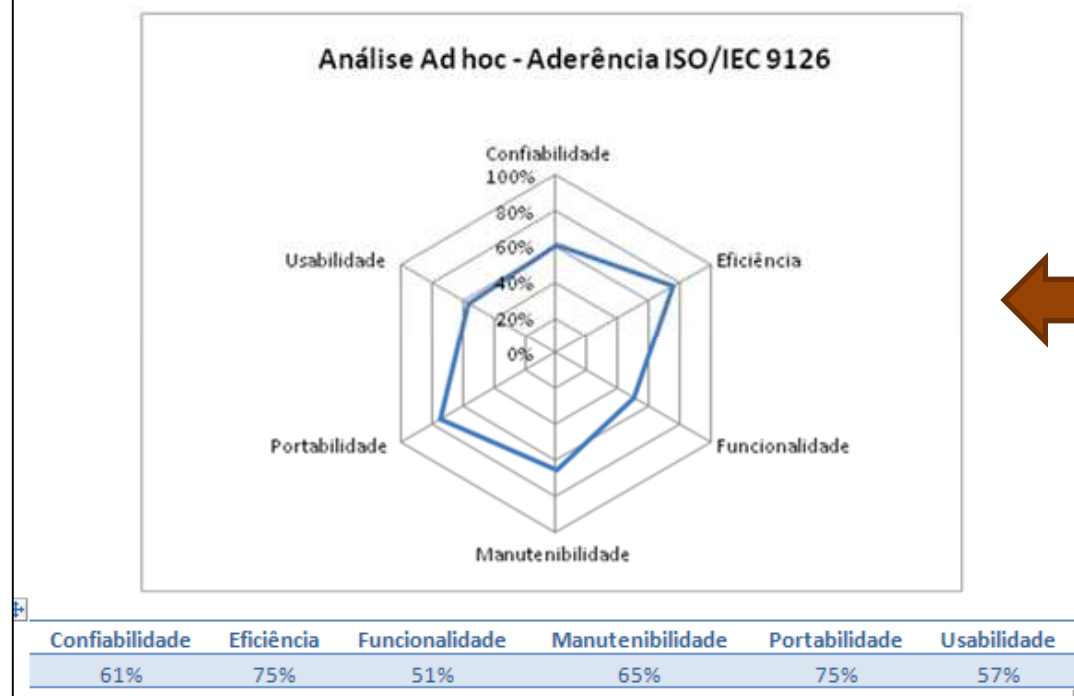


Gráfico de
Aderência ISO

Porcentagem de
Aderência

Visões da qualidade de software: Mitos do Software

Mitos

Realidade

Clientes



• Uma descrição geral dos objetivos é suficiente para prosseguir. Os detalhes podem ser postergados.

Os requisitos de projeto mudam continuamente, mas as mudanças podem ser facilmente acomodadas pois o software é flexível.



• A fraca definição dos requisitos do usuário é a maior causa do software falho e atrasado.

O custo das alterações do software para corrigir um erro aumenta dramaticamente nos estágios finais da vida do software.

Técnicos



• Uma vez escrito o programa e posto em operação a tarefa do técnico está concluída.

• Enquanto o programa não se encontra executável, não há meios de se verificar a sua qualidade.

• O único produto de um projeto correto é um código executável.



• 50% a 70% do esforço dispendido em um programa ocorre depois que ele é entregue ao cliente.

• Revisões de software podem ser mais efetivas para encontrar erros que o teste para certos tipos de erros.

• Inclui também documentação, procedimentos de operação e arquivos de instalação e recuperação.

Gerentes



• Existem padrões na empresa para o desenvolvimento padronizado de sistemas.

• Os equipamentos e ferramentas de software disponíveis são suficientes.

• Sempre é possível contratar mais técnicos caso o projeto fique atrasado.



• Os padrões podem existir, mas normalmente estão desatualizados e não são usados.

• Ferramentas de desenvolvimento são necessárias, mas em geral não são usadas adequadamente.

• Adicionar pessoas quando o projeto estiver atrasado faz com que o projeto atrase mais ainda.

Visões da qualidade de software - Usuário

- O usuário está interessado na utilização, no desempenho e nos efeitos do seu uso.
- Tipicamente, um usuário pode formular perguntas, como:
 - 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?
- As características construtivas não interessam.

Visões da qualidade de software - Desenvolvedor

- ☐ Deve ser coerente com as expectativas do usuário (requisitos + aceitação), inclusive para produtos de prateleira.
- ☐ Frequentemente o desenvolvedor verifica a qualidade intermediária e usa medidas internas. Por exemplo: controle de caminhos e tempo de resposta.
- ☐ Incorporar as expectativas da qualidade das pessoas que posteriormente farão atividades de manutenção.

Visões da qualidade de software - Gerente de desenvolvimento

- ☐ Medida global da qualidade.
- ☐ combinação ponderada de atributos e objetivos do negócio da empresa.
- ☐ Equilíbrio das melhorias de qualidade do produto com outros critérios:
 - prazo
 - custo

Avaliação a partir da ISO/IEC 9126

A aplicação da ISO/IEC 9126 na avaliação da qualidade pode se dar nas seguintes situações:

- ☐ 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.

Avaliação a partir da ISO/IEC 9126

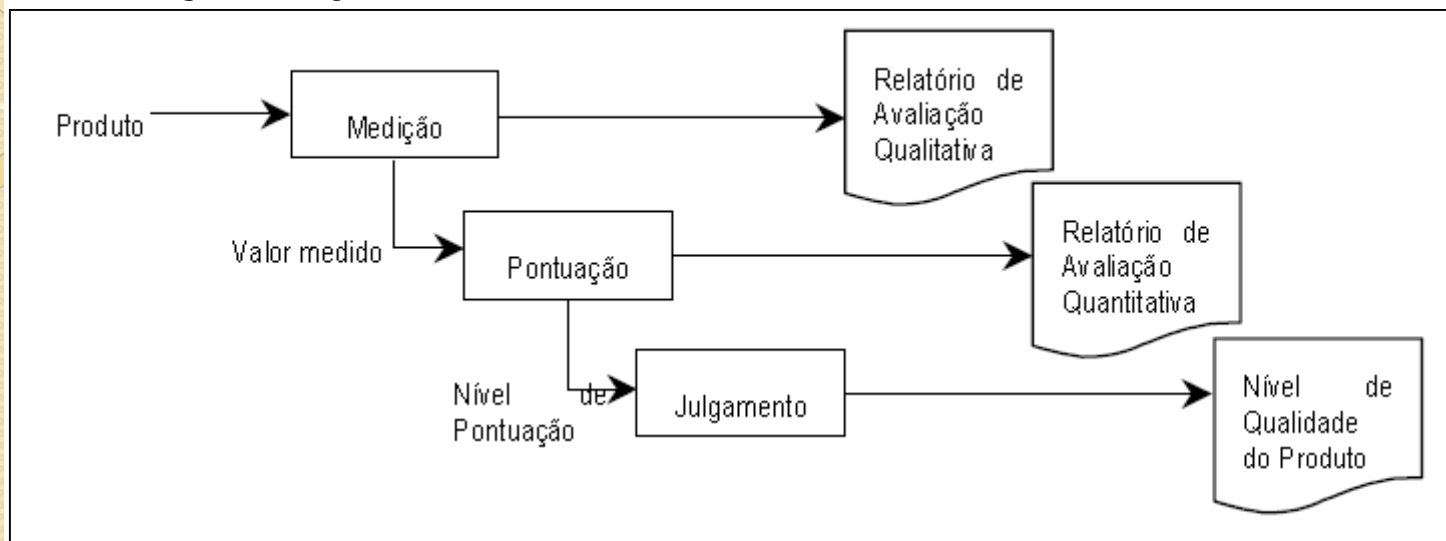
A ISO/IEC 9126 não apresenta métricas para as 6 características da qualidade, propõe que cada empresa desenvolva as suas próprias.

Para estabelecer métricas (e limiar de aceitação) deve-se considerar a classe de aplicação do produto de software:

Por exemplo:

- ☐ Sistemas embarcados e de sistemas financeiros a missão crítica é **confiabilidade**.
- ☐ Sistemas de tempo real a missão crítica é **eficiência**.
- ☐ Sistemas interativos visando usuários não especializados a missão crítica é a **usabilidade**.

Avaliação a partir da ISO/IEC 9126



- **Medição** é o ato de aplicar as medições escolhidas ao produto de software, onde o resultado é dado em valores nas escalas das medições.
- **Pontuação** é o processo técnico de medição da qualidade, onde o nível de pontuação é determinado a partir do valor medido.
- **Julgamento** é a emissão de um juízo sobre a qualidade, no qual um conjunto de níveis pontuados é sintetizado.

Avaliação a partir da ISO/IEC 9126

As características esperadas do Processo de Avaliação são:

- **Repetitividade** - avaliação repetida de um mesmo produto, com mesma especificação de avaliação, realizada pelo mesmo avaliador, deve produzir resultados que podem ser aceitos como idênticos;
- **Reprodutividade** – a avaliação do mesmo produto, com mesma especificação de avaliação, realizada por um avaliador diferente, deve produzir resultados que podem ser aceitos como idênticos;
- **Imparcialidade** – a avaliação não deve ser influenciada frente a nenhum resultado particular;
- **Objetividade** – os resultados da avaliação devem ser factuais, ou seja, não influenciados pelos sentimentos ou opiniões do avaliador.

Avaliação a partir da ISO/IEC 9126

O processo de Avaliação é composto de cinco atividades:

1. **Análise de Requisitos de Avaliação** - Nesta atividade, deve-se descrever os objetivos da avaliação. Vários pontos de vista podem ser considerados, dependendo dos diferentes usuários do produto, tais como comprador, fornecedor, desenvolvedor e operadores.
2. **Especificação da Avaliação** – Nesta atividade deve-se definir o escopo da avaliação e as medidas a serem executadas no produto submetido à avaliação, nos seus vários componentes. O nível de detalhes na especificação da avaliação deve ser tal que, na sua base, a avaliação seja repetível e reproduzível.
3. **Projeto de Avaliação** – Nesta atividade, deve-se documentar os procedimentos a serem usados pelo avaliador para executar as medidas especificadas na fase anterior. O avaliador deve produzir um plano de avaliação que descreva os recursos necessários para executar a avaliação especificada, assim, como a distribuição desses recursos nas várias ações a serem executadas.
4. **Execução da Avaliação** – Nesta atividade, deve-se obter resultados de ações para medir e verificar o produto de software de acordo com os requisitos de avaliação, como definido na especificação da avaliação e no plano de avaliação. Ao executar essas ações, tem-se o rascunho do relatório de avaliação e os registros da avaliação.
5. **Conclusão da Avaliação** – Nesta atividade, deve-se revisar o relatório da avaliação e disponibilizar os dados resultantes da mesma.

Exercício

1. Cada grupo (de 3 a 5 pessoas) deve escolher um dos acessórios utilitários do Windows a seguir:



Calculadora do Windows (Padrão, Científica, Programador e Estatística)



Paint (todos os recursos e funcionalidades)



NotePad – Bloco de Notas (todos os recursos e funcionalidades)



WordPad (todos os recursos e funcionalidades)



Windows Explorer (todos os recursos e funcionalidades)

2. Definir as perguntas-chave que deverão ser respondidas para cada característica e subcaracterística da norma ISO 9126.
3. Definir os pesos que serão aplicados para cada resposta às perguntas-chave definidas.
4. Elaborar uma planilha para apurar os índices de qualidade a partir da ponderação das características e subcaracterísticas da norma ISO 9126. Incluir na planilha comentários e observações para explicar e justificar os elementos e regras utilizados para a apuração e o cálculo dos índices.
5. Representar os resultados em um gráfico (de radar, de barras, pizza, etc).