

Para saber mais sobre a norma SQUARE, consulte o material complementar.

## 4 Qualidade de Software

Hamid e Hasan (2010) dizem que medir a qualidade do software na indústria não é uma tarefa fácil e a maioria das empresas não costumam implementar este conceito. Existem várias razões para que a qualidade não seja medida, dentre alguns dos motivos mais comuns estão os gestores que não sabem como medir, dificuldades para criar a infraestrutura necessária para a medição e o medo do resultado (KAN, 2002 apud HAMID; HASAN, 2010).

Durante muito tempo no contexto de desenvolvimento de software no Brasil, o uso da NBR-ISO/IEC-9126 (2003), apesar de não atingir a maioria das empresas foi maior dentre todas as normas utilizadas por empresas de software que desejassem alcançar a qualidade de seus produtos (MARINHO; SOUZA, 2010). Os autores afirmam que 5,7 % de 343 organizações pesquisadas utilizam a NBR-ISO/IEC-9126 (2003) como padrão para se alcançar a qualidade de software.

Porém a norma ISO 9126 foi substituída pela série de normas 25000, também chamadas de *Software Quality Requirements and Evaluation* (SQuaRE). As Normas SQuaRE trazem conceitos comuns com a antiga ISO 9126, além de novos conceitos apresentados a partir da Seção 4.2 (ISO/IEC-25010, 2011).

### 4.1 Revisão de literatura para o capítulo

Para este capítulo a revisão de literatura abordou os seguintes critérios de inclusão:

1. Artigos que abordassem as palavras **Qualidade de Software**, ou *Software Quality*, ou **SQuaRE**, ou relacionadas no seu *abstract* ou no seu título.
2. Teses, dissertações, monografias, relatórios técnicos, livros ou enciclopédias que abordassem assuntos relacionados as mesmas palavras citadas no item 1 desta seção.
3. Publicações em sites na web ou relacionadas, porém nestes casos a publicação em sites foi apoiada por outra referência de natureza citadas no Tópico 1 desta seção.

As bases de dados consultadas foram as mesmas definidas na Seção 2.4.1.

### 4.2 As Normas SQuaRE

A maior motivação para a criação das Normas SQuaRE foi a necessidade de se construir um conjunto harmônico de documentos, visto que faltava clareza na utilização

das normas de qualidade de produto. A SQuaRE visa obter uma série logicamente organizada e unificada com abrangência de dois processos principais: especificação de requisitos de qualidade e avaliação da qualidade de software, apoiados por um processo de medição (ISO/IEC-25000, 2005).

De acordo com a ISO/IEC-25000 (2005), os principais benefícios da série SQuaRE em Relação aos modelos anteriores são:

- Coordenar a orientação sobre a mensuração da qualidade dos produtos de software e avaliação da qualidade de software.
- Oferecer uma orientação para a especificação de requisitos de qualidade do produto de software.
- Harmonizar com a norma ISO/IEC 15939- Qualidade do processo de software ISO/IEC-15939 (2007), sob a forma de produto de Software de Qualidade de medição de referência.

### 4.3 Organização das normas Square

A Figura 13 a seguir mostra a organização das normas SQuaRE:

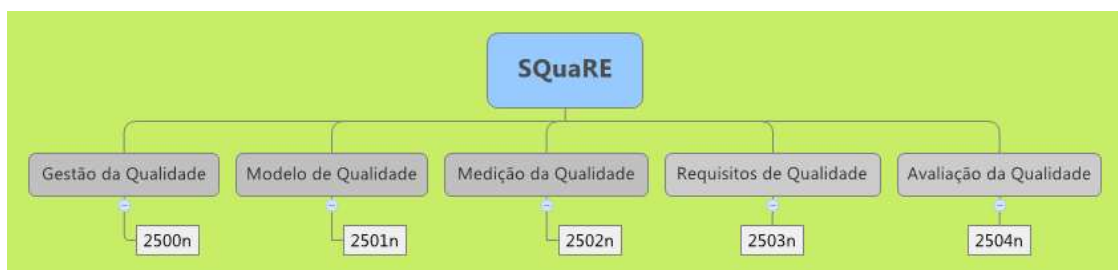


Figura 13 – Organização da série SQuaRE (ISO/IEC-25000, 2005)

De acordo com a Figura 13 as normas SQuaRE possuem como extensão:

1. **ISO/IEC 2500n – Divisão Gestão da Qualidade:** essa divisão determina os modelos, termos e definições a respeito das demais normas da série Square.
2. **ISO/IEC 2501n – Divisão Modelo de Qualidade:** essa divisão apresenta um modelo de qualidade detalhado, incluindo características de qualidade do produto e qualidade em uso. Além disso, as características de qualidade de produto são quebradas em subcaracterísticas. Essa divisão também oferece orientação a respeito do uso do modelo de qualidade.
3. **ISO/IEC 2502n – Divisão Medição da Qualidade:** essa divisão apresenta um modelo de referência para a medição de produtos de software, definições matemáticas

das medidas de qualidade e orientações práticas para a sua aplicação. As medidas apresentadas aplicam-se ao contexto de qualidade em uso e qualidade do produto.

4. **ISO/IEC 2503n – Divisão Requisitos de Qualidade:** essa divisão especifica o que são requisitos de qualidade. Estes requisitos podem ser usados no processo de elicitação de um produto de software a ser desenvolvido ou como entrada para um processo de avaliação.
5. **ISO/IEC 2504n – Divisão Avaliação da Qualidade:** essa divisão fornece requisitos, recomendações e orientações para a avaliação de produtos de software quando realizado por avaliadores, adquirentes ou desenvolvedores.

## 4.4 Qualidade de Software segundo a SQuaRE

Segundo a [ISO/IEC-25010 \(2011\)](#), a qualidade de um sistema é o grau em que o sistema satisfaz as necessidades explícitas e implícitas de seus usuários e, dessa forma, agrega valor. Estas necessidades explícitas e implícitas são representadas na série SQuaRE de normas de modelos de qualidade que categorizam a qualidade do produto em características que, em alguns casos, são ainda subdivididas em subcaracterísticas.

Esta decomposição hierárquica fornece uma análise conveniente de qualidade do produto, pois as características de qualidade definidas abrangem todos os aspectos de qualidade que são relevantes para a maioria dos produtos de software. Dessa forma, eles podem ser usados como uma lista de verificação para garantir a abrangência da qualidade ([ISO/IEC-25010, 2011](#)).

Para se chegar às medidas de características de qualidade ou subcaracterísticas, é necessário identificar um conjunto de propriedades que juntos atendem a característica ou subcaracterística. Após a identificação das propriedades é necessário identificar medidas para cada uma das propriedades encontradas. A partir da identificação das medidas das propriedades pode-se chegar a medidas derivadas que sirvam de insumos para medição de características e de subcaracterísticas ([ISO/IEC-25010, 2011](#)).

A [ISO/IEC-25010 \(2011\)](#) classifica a qualidade do software em características que estão subdivididas em subcaracterísticas de qualidade, conforme ilustra a Figura 14 apresentada a seguir:

Além disso, o modelo de qualidade é dividido em modelo de qualidade de uso e modelo de qualidade do produto ([ISO/IEC-25000, 2005](#)).



Figura 14 – Estrutura do modelo de qualidade da SQuaRE (ISO/IEC-25010, 2011)

#### 4.4.1 O Modelo de Qualidade em Uso da Square

A qualidade em uso define cinco características relacionadas à evolução da interação com um sistema. Essas características, segundo a ISO/IEC-25010 (2011) são:

1. **Efetividade:** é a característica que diz respeito a capacidade que o software possui de atender a metas específicas sob condições particulares de uso levando em consideração a exatidão e a integridade.
2. **Eficiência:** é a característica que diz respeito a capacidade que o software possui de apresentar recursos que foram gastos ao atingir metas específicas sob condições particulares de uso levando em consideração a exatidão e a integridade.
3. **Satisfação:** é a característica que diz respeito a capacidade que o software possui de agradar seus clientes em um contexto de uso específico.
4. **Inexistência de risco:** é a característica que diz respeito a capacidade que o software possui de minimizar riscos econômicos, humanos, para a vida humana e ambientais em um contexto de uso específico.
5. **Cobertura de Contexto em Uso:** é a característica que diz respeito a capacidade que o software tem de possuir eficácia, eficiência inexistência de riscos e satisfação do cliente diante de um contexto de uso específico.

Essas características ainda podem ser quebradas em outras subcaracterísticas e essas podem ser mensuradas por meio de métricas de qualidade em uso ISO/IEC-25010 (2011), conforme mostra a Figura 15.

#### 4.4.2 O Modelo de Qualidade do Produto segundo a norma Square

O modelo de qualidade do produto caracteriza um sistema ou software em oito características. Essas características segundo a ISO/IEC-25010 (2011) são:

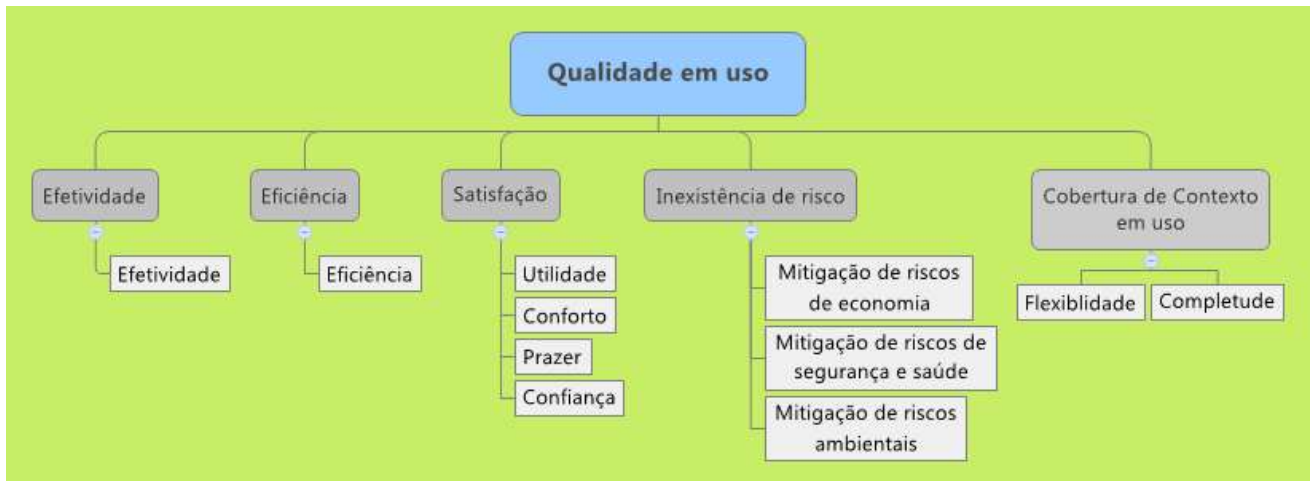


Figura 15 – Qualidade em Uso segundo a SQuaRE (ISO/IEC-25010, 2011)

- **Adequação Funcional:** característica que diz que um produto ou sistema deve fornecer funções que correspondam às necessidades explícitas e implícitas, quando usado sob condições especificadas.
- **Eficiência de Desempenho:** característica que estabelece o desempenho de um determinado sistema em relação à quantidade dos recursos utilizados sob condições estabelecidas.
- **Compatibilidade:** característica que estabelece que um produto, sistema ou componente deve trocar informações e / ou realizar suas funções necessárias, ao compartilhar o mesmo ambiente de hardware ou software.
- **Usabilidade:** característica que estabelece que um produto ou sistema deve ser usado por um usuário específico para o alcance de metas específicas com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso determinado.
- **Confiabilidade:** característica que diz que um sistema, produto ou componente executa funções específicas sob condições determinadas em um dado período de tempo.
- **Segurança:** característica que diz que um sistema ou produto protege as informações e dados, de modo que as pessoas, outros produtos ou sistemas possuam o grau de acesso de dados apropriado para os seus tipos e níveis de autorização.
- **Manutenibilidade:** característica que diz que um sistema possui a capacidade de ser modificado com determinado grau de eficácia e eficiência por um conjunto de mantenedores.
- **Portabilidade:** característica que diz que um sistema, produto ou componente pode ser transferido a partir de um hardware, software ou outro ambiente operacional com determinado grau de eficácia e eficiência.

Essas características ainda podem ser quebradas em outras subcaracterísticas e essas podem ser mensuradas por meio de métricas de qualidade do produto [ISO/IEC-25010 \(2011\)](#), conforme mostra a Figura 16.

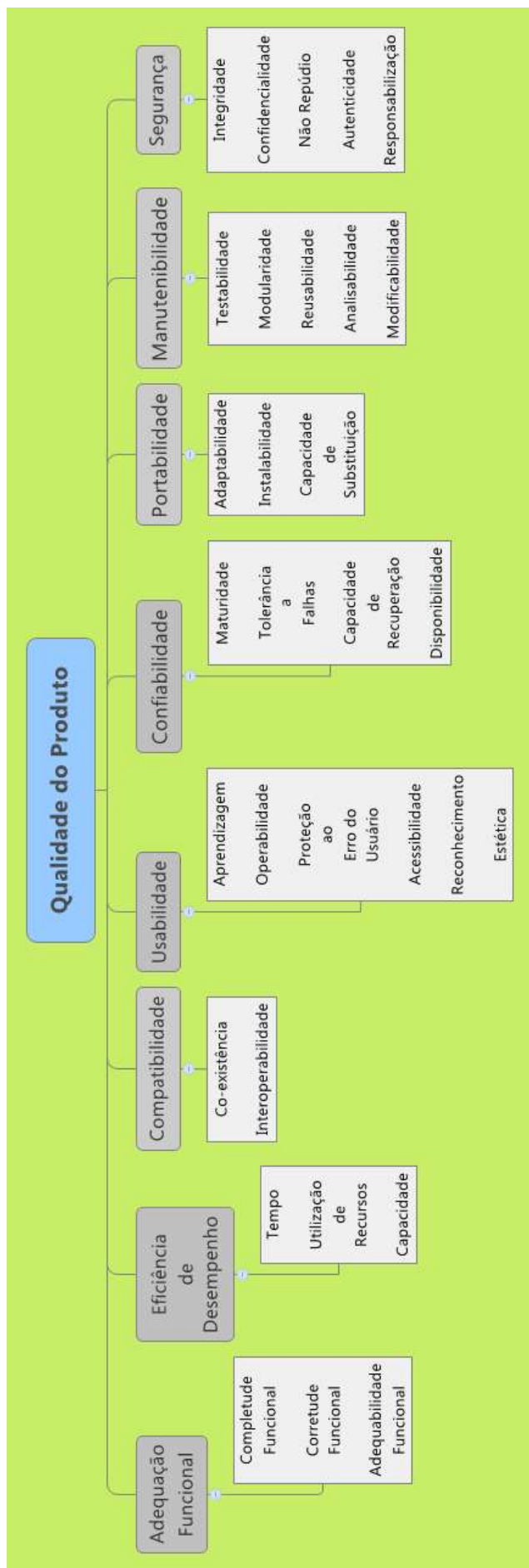


Figura 16 – Qualidade do Produto segundo a SQuaRE (ISO/IEC-25010, 2011)



#### 4.4.3 Comparação entre a SQuaRE e a ISO / IEC 9126

A SQuaRE revisa a [ISO/IEC-9126-1 \(2001\)](#), e mantém alguns conceitos de qualidade de software enquanto acrescenta outras características com algumas alterações.

A tabela 6 mostra um comparativo entre o que existe na SQuaRE e o que existia na antiga ISO 9126 de forma equivalente.

Tabela 6 – SQuaRE X ISO 9126 ([ISO/IEC-25010, 2011](#))

#	Tem na Square	Como era na ISO 9126	Notas de Mudança
1	Qualidade em uso	Qualidade em uso	Manteve o nome, porém uma subcaracterística foi acrescentada e houve mudanças nas subcaracterísticas que já existiam.
1.1	Efetividade	Efetividade	Não houve alterações.
1.2	Eficiência	Produtividade	Nome alinhado com eficiência em ISO / IEC 25062 e ISO 9241-11.
1.3	Inexistência de Risco	Segurança	O conceito de segurança em nível de uso foi mudado e passou a abranger a capacidade que o sistema tem de lidar com riscos. Além disso foram acrescentadas subcaracterísticas.
1.4	Cobertura do Contexto em Uso	Não existia	Foram adicionadas na qualidade em uso como subcaracterísticas completude e flexibilidade.
1.5	Satisfação	Satisfação	Não existiam subcaracterísticas.
2	Qualidade do Produto	Qualidade externa/ Qualidade interna	Ambos os conceitos de qualidade interna e externa foram extintos e combinados em um único conceito chamado de qualidade do produto.
2.1	Adequação Funcional	Funcionalidade	Além de ter sido renomeada para adequação funcional para evitar confusão com outros sentidos de funcionalidade as subcaracterísticas que existiam na ISO 9126 foram substituídas por completude, corretude e adequação funcional.



2.2	Eficiência de Desempenho	Eficiencia	Foi renomeado para evitar conflito com a definição de eficiência na ISO/IEC 25062, além disso, foi adicionada uma nova subcaracterística chamada capacidade.
2.3	Compatibilidade	Não existia	Nova característica. Inclui como subcaracterísticas interoperabilidade e co-existência.
2.4	Usabilidade	Usabilidade.	Algumas subcaracterísticas foram renomeadas. A subcaracterística Acessibilidade foi acrescentada.
2.5	Confiabilidade	Confiabilidade	Foi acrescentada a subcaracterística de disponibilidade.
2.6	Segurança	Subcaracterística de Funcionalidade	Foi adicionada como uma característica, em vez de uma subcaracterística de funcionalidade, com subcaracterísticas confidencialidade, integridade, não-repúdio, prestação de contas e autenticidade.
2.7	Manutenibilidade	Manutenibilidade	Foram adicionadas duas novas subcaracterísticas a reusabilidade e a modularidade.
2.8	Portabilidade	Portabilidade	A subcaracterística co-existência foi movida para a característica de compatibilidade.

Os modelos de qualidade de software utilizam-se de medições. A medição é vital para a compreensão, controle e melhoria na engenharia (TARHAN; YILMAZ, 2014). O capítulo 5 define conceitos básicos de medição, medidas de software, e métodos usados para a definição de métricas.