



Interativa

Unidade I

ENGENHARIA DE SOFTWARE II

Prof. André Luiz



O que é qualidade de *software*?

- **Estar em conformidade com os requisitos do cliente.**
- **Antecipar e satisfazer os desejos do cliente.**
- **Escrever tudo o que se deve fazer e fazer tudo o que foi escrito (especificação).**
- **Produzir no prazo e custos estabelecidos.**
- **Gerar um produto sem falhas.**



O que é qualidade de *software*?

Segundo a atual norma brasileira de qualidade, a qualidade é conceituada como:

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

- Qualidade = Produto conforme especificado e sem falhas.



O que é qualidade de *software*?

Qualidade



está intimamente
relacionada com:

Desempenho das pessoas

Processos de trabalho

Satisfação do cliente

Cultura organizacional

Fonte: do autor.

Software sem qualidade

- Projetos de *software* difíceis de planejar e controlar.
- Custos e prazos não são mantidos.
- As funcionalidades dos programas nem sempre têm resultados conforme o planejado.
- Existem muitos defeitos no sistema.
- Impactos à imagem da empresa no mercado.



Software com qualidade

- Projetos, prazos e custos sob controle.
- Satisfação de usuários, com necessidades atendidas na execução de suas tarefas.
- Diminuição de erros nos projetos de *software*.
- Melhoria da competitividade da empresa.



Princípios básicos da qualidade

Segundo Crosby (1990), existem cinco princípios básicos da qualidade que, se seguidos, irão produzir melhores resultados:

Fazer certo
da 1ª vez

Processo
preventivo

Atenção às
necessidades
dos usuários

Responsabilidade
de todos

Melhoria contínua

Benefícios da qualidade

Alguns benefícios podem ser observados como resultado direto da produção de um *software* com qualidade:

- **Aumento da produtividade.**
- **Redução de defeitos no produto.**
- **Aumento da confiabilidade do produto.**
- **Menos retrabalho.**
- **Menos horas extras de trabalho.**
- **Maior satisfação dos clientes.**



Obstáculos à qualidade

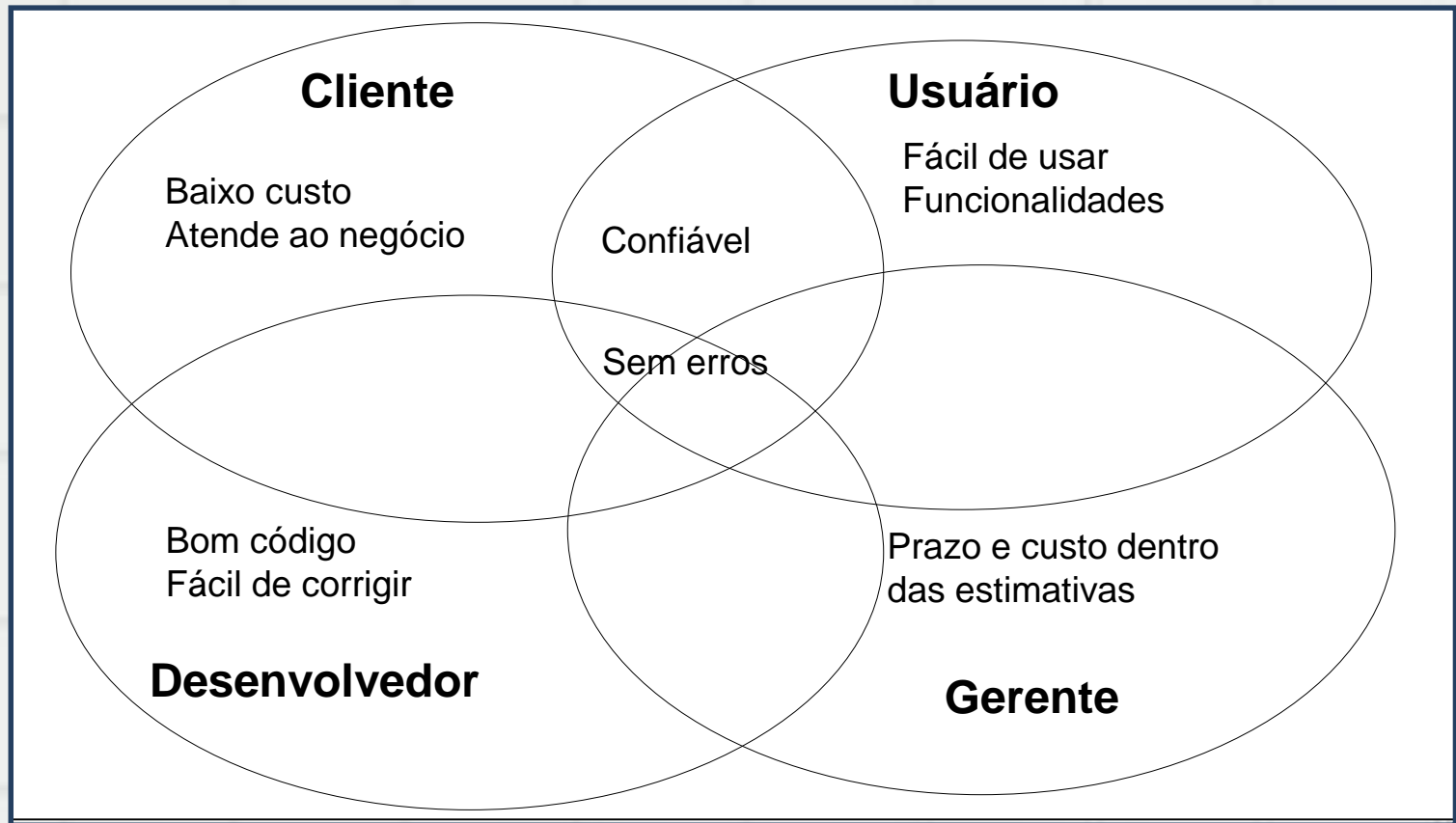
**Cultura da
organização**

**Complexidade
das soluções**

**Custo e prazo
mal definidos**

**Envolvidos não
identificados**

Visões da qualidade



Garantia da qualidade

A garantia da qualidade avalia se as características do produto estão de acordo com os padrões estabelecidos e se as atividades estão ocorrendo conforme o planejado.

Algumas atividades de garantia da qualidade devem envolver:

- o uso de métodos e ferramentas;
- o estabelecimento de padrões para documentos, código e estilo de codificação;
- a realização de revisões e inspeções.



Controle da qualidade

- São atividades de qualidade realizadas depois do produto de *software* estar pronto.
- O objetivo do controle da qualidade é permitir a aceitação do produto, uma vez que se caracteriza como um “selo” que atesta que a aplicação está de acordo com as especificações.
- A principal atividade de controle da qualidade são os testes funcionais do *software* e as auditorias.



Interatividade

O problema da falta de qualidade na produção de *software* pode ser atribuída a diversos fatores ambientais e estruturais das empresas. Assinale a alternativa que faz referência a um desses fatores.

- a) Fazer certo da primeira vez.
- b) Equipes qualificadas.
- c) Qualidade como preocupação exclusiva da gerência.
- d) Prazos e custos mal dimensionados.
- e) Soluções simples.



Resposta

O problema da falta de qualidade na produção de *software* pode ser atribuída a diversos fatores ambientais e estruturais das empresas. Assinale a alternativa que faz referência a um desses fatores.

- a) Fazer certo da primeira vez.
- b) Equipes qualificadas.
- c) Qualidade como preocupação exclusiva da gerência.
- d) Prazos e custos mal dimensionados.**
- e) Soluções simples.

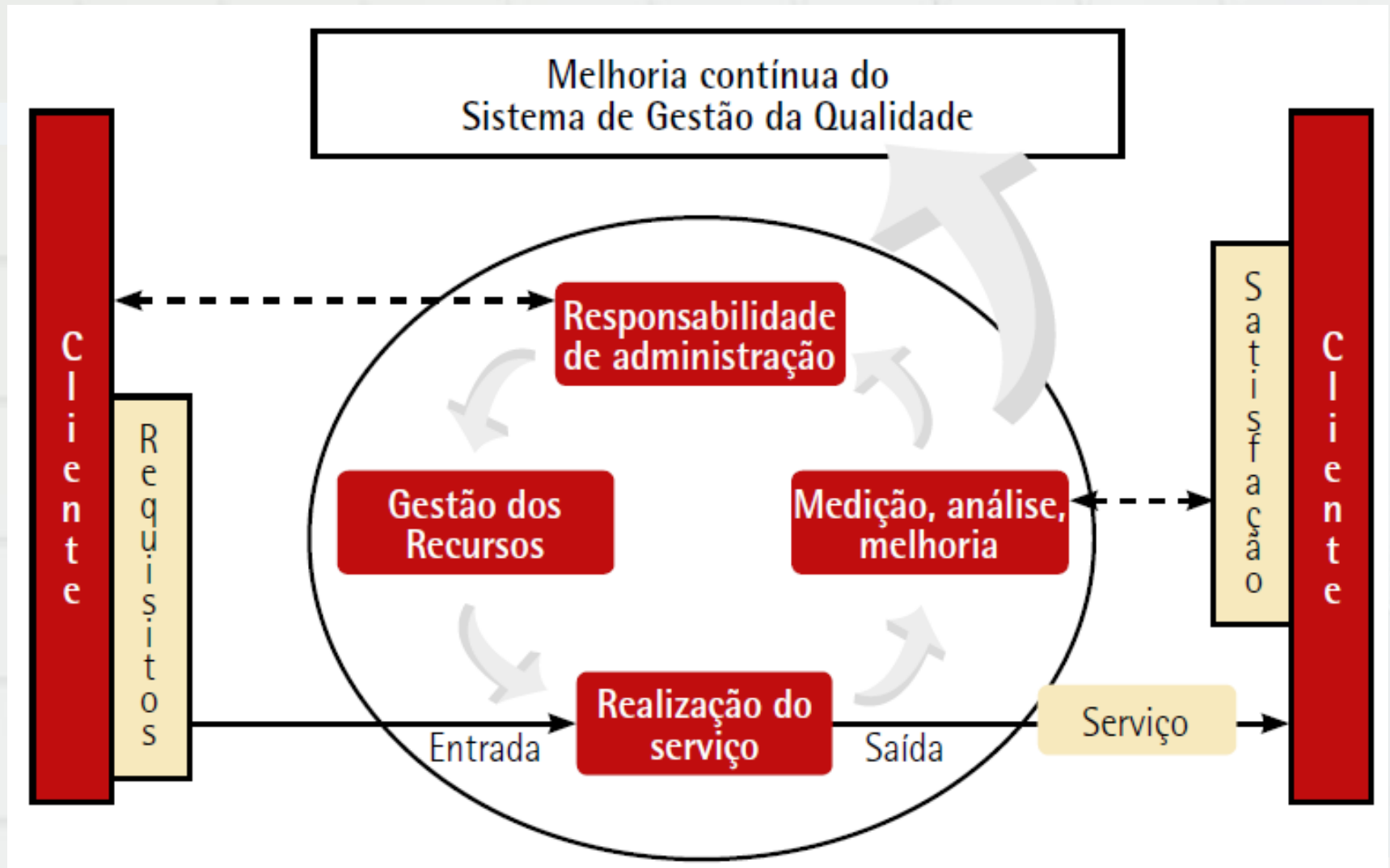


Sistema de Gestão da Qualidade

- Um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) tem como objetivo padronizar os processos de uma empresa para a realização de seu produto final, proporcionando a satisfação de seus clientes e a melhoria contínua dos seus processos (ANTONIONI, 1995).
- O SGQ mais comum e conhecido no mercado é a norma NBR ISO 9000 – Normas de Gestão da Qualidade e Garantia da Qualidade – lançada no fim da década de 80.

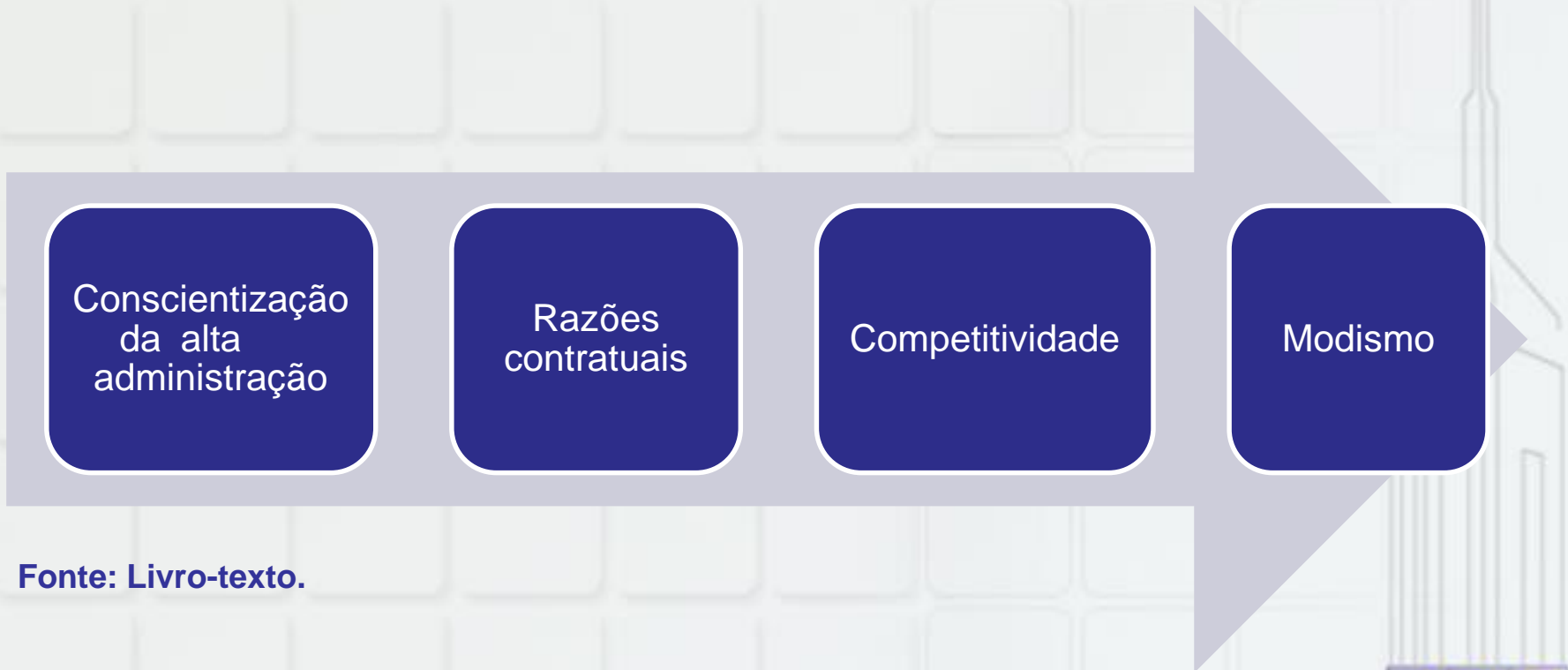


Sistema de Gestão da Qualidade



Sistema de Gestão da Qualidade

Fatores motivacionais para uma empresa implantar um Sistema de Gestão da Qualidade:



Fonte: Livro-texto.

A norma NBR ISO 9000

- A norma NBR ISO 9000 é o nome genérico que se dá às diversas normas que cobrem o assunto de SGQ.
- As normas básicas para Garantia da Qualidade são as normas contratuais ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003 e as organizações só podem ser certificadas com relação a essas normas.
- A ISO – *International Organization for Standardization* é um órgão da ONU e tem o objetivo de fixar normas técnicas essenciais, de âmbito internacional.

A norma NBR ISO 9000

- **ISO 9001** – Modelo para a Garantia da Qualidade em Projeto, Desenvolvimento, Produção, Instalação e Assistência Técnica: para uso quando a conformidade com os requisitos especificados tiver que ser garantida pelo fornecedor desde o projeto até a manutenção.
- **ISO 9000-3** – Esta norma define diretrizes para facilitar a aplicação da norma ISO 9001 nas organizações que desenvolvem, fornecem e mantêm *software*. Destina-se a fornecer orientação quando um contrato entre duas partes exige a demonstração da capacidade do fornecedor de desenvolver, fornecer e dar manutenção a produtos de *software*.

A norma NBR ISO 9000-3

- É a norma para empresas de desenvolvimento, fornecimento e manutenção de *software*.
- Para cada item da norma NBR ISO 9001 existe um correspondente na norma NBR ISO 9000-3 que a detalha e adéqua às empresas de *software*.
- A norma NBR ISO 9000-3 é um guia para a aplicação da norma NBR ISO 9001.
- Portanto, o objetivo da norma NBR ISO 9000-3 é trazer quais processos a organização deve ter e manter para o desenvolvimento do *software*.



A estrutura da norma NBR ISO 9000-3



Fonte: Livro-texto.

A certificação para a norma NBR ISO 9001

A certificação ISO 9001 é reconhecida no mercado por muitas empresas e traz uma série de benefícios às empresas que adotam o sistema. Dentre eles, podemos destacar:

- Abertura de novos mercados.
- Maior conformidade e atendimento às exigências dos clientes.
- Maior integração entre os setores da organização.
- Melhores condições para acompanhar e controlar os processos.
- Diminuição dos custos de desenvolvimento.

A certificação na norma NBR ISO 9001

- O primeiro passo para realizar o processo de certificação é selecionar, do modelo ISO 9000, a norma mais adequada aos propósitos da organização. Para as empresas de desenvolvimento de *software* é a norma NBR ISO 9001.
- Após a escolha do processo, a empresa deve analisar o seu processo e treinar os funcionários para a conscientização da necessidade da qualidade.
- Na sequência, desenvolve e implementa os procedimentos necessários ao SGQ e seleciona um órgão certificador.
- Faz pré-auditorias e realiza a auditoria final de aderência ao SGQ para a certificação.

Interatividade

A parte da norma ISO 9000 que descreve em detalhes como deve ser o processo de qualidade nas empresas de desenvolvimento e manutenção de *software* é a:

- a) ISO 9000-1;
- b) ISO 9000-2;
- c) ISO 9000-3;
- d) ISO 9001;
- e) ISO 9002.



Resposta

A parte da norma ISO 9000 que descreve em detalhes como deve ser o processo de qualidade nas empresas de desenvolvimento e manutenção de *software* é a:

- a) ISO 9000-1;
- b) ISO 9000-2;
- c) ISO 9000-3;**
- d) ISO 9001;
- e) ISO 9002.



Gestão da qualidade do produto de *software*

- Com a padronização de processos por meio das normas ISO são estabelecidos modelos para a avaliação da qualidade de produto e de processo de *software*.
- Para tanto, foram criadas normas específicas para o desenvolvimento de *software*, com o objetivo de garantir a aderência dos produtos de *software* aos padrões pré-estabelecidos e outras para a avaliação desses produtos.



Gestão da qualidade do produto de *software*

| Norma | Objetivo |
|---------------------------------|---|
| Modelo McCall | Define fatores e critérios de qualidade para o produto de <i>software</i> |
| ISO/IEC 9126 ou NBR 13596 | Define as características da qualidade que devem estar presentes em um produto de <i>software</i> |
| ISO/IEC 12207 | Define as tarefas para o ciclo de vida do <i>software</i> |
| ISO/IEC 14598 | Estabelece um plano para a avaliação do produto de <i>software</i> |
| ISO/IEC 25000 | Define uma especificação e uma avaliação da qualidade de produto de <i>software</i> . É a nova geração das séries ISO IEC 9126 e ISO/IEC 14598 |

Fonte: Livro-texto.

Modelo de McCall

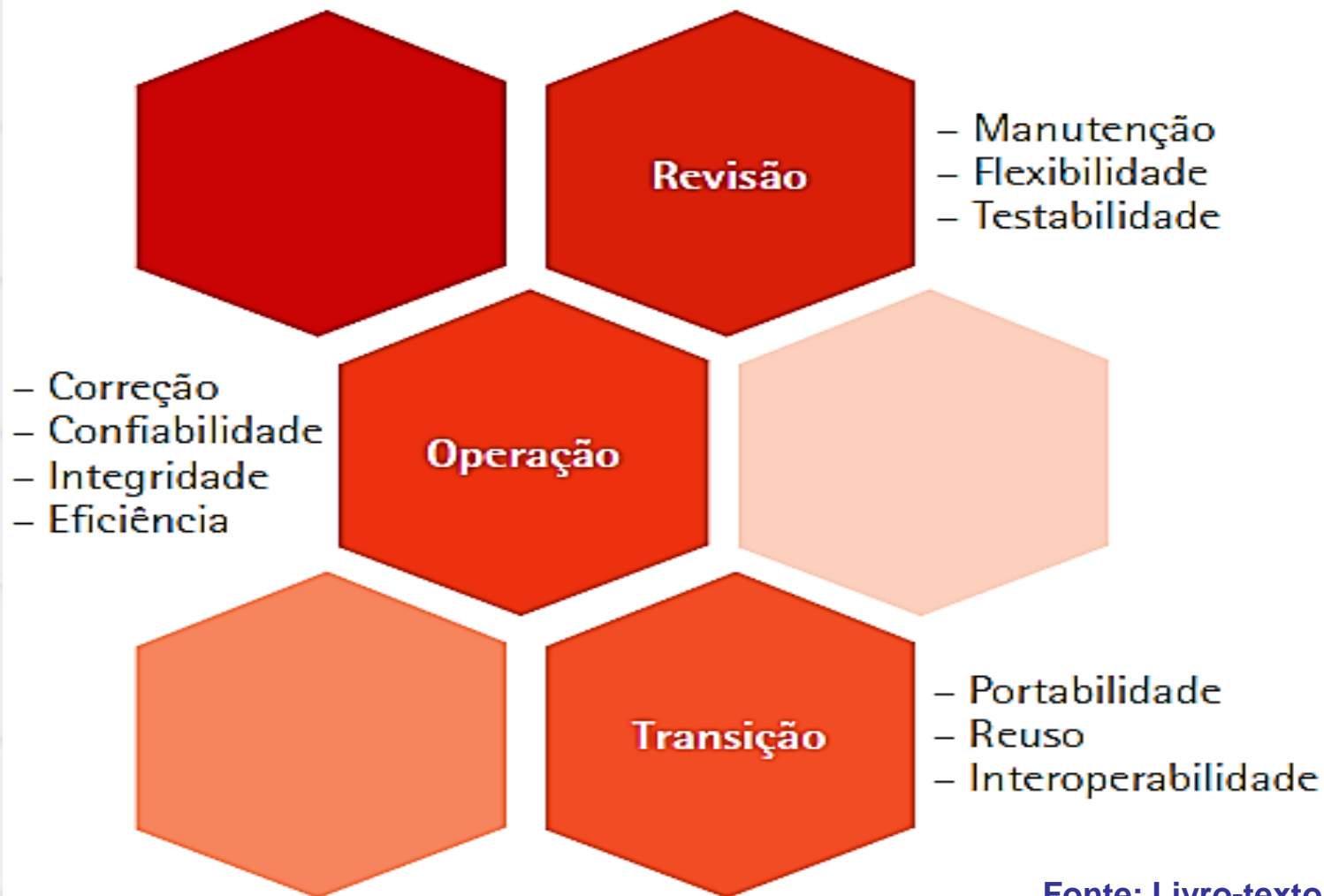
- O modelo de McCall foi criado em 1977 e é o precursor na definição de requisitos de qualidade para um produto de *software*.

Esses requisitos foram divididos em três visões:

- A visão de revisão – avalia a capacidade do *software* de sofrer manutenção.
- A visão de operação – verifica as condições de utilização do *software*.
- A visão de transição – avalia a capacidade do *software* de se adaptar a outros ambientes.



Modelo de McCall – Fatores



Modelo de McCall – Critérios

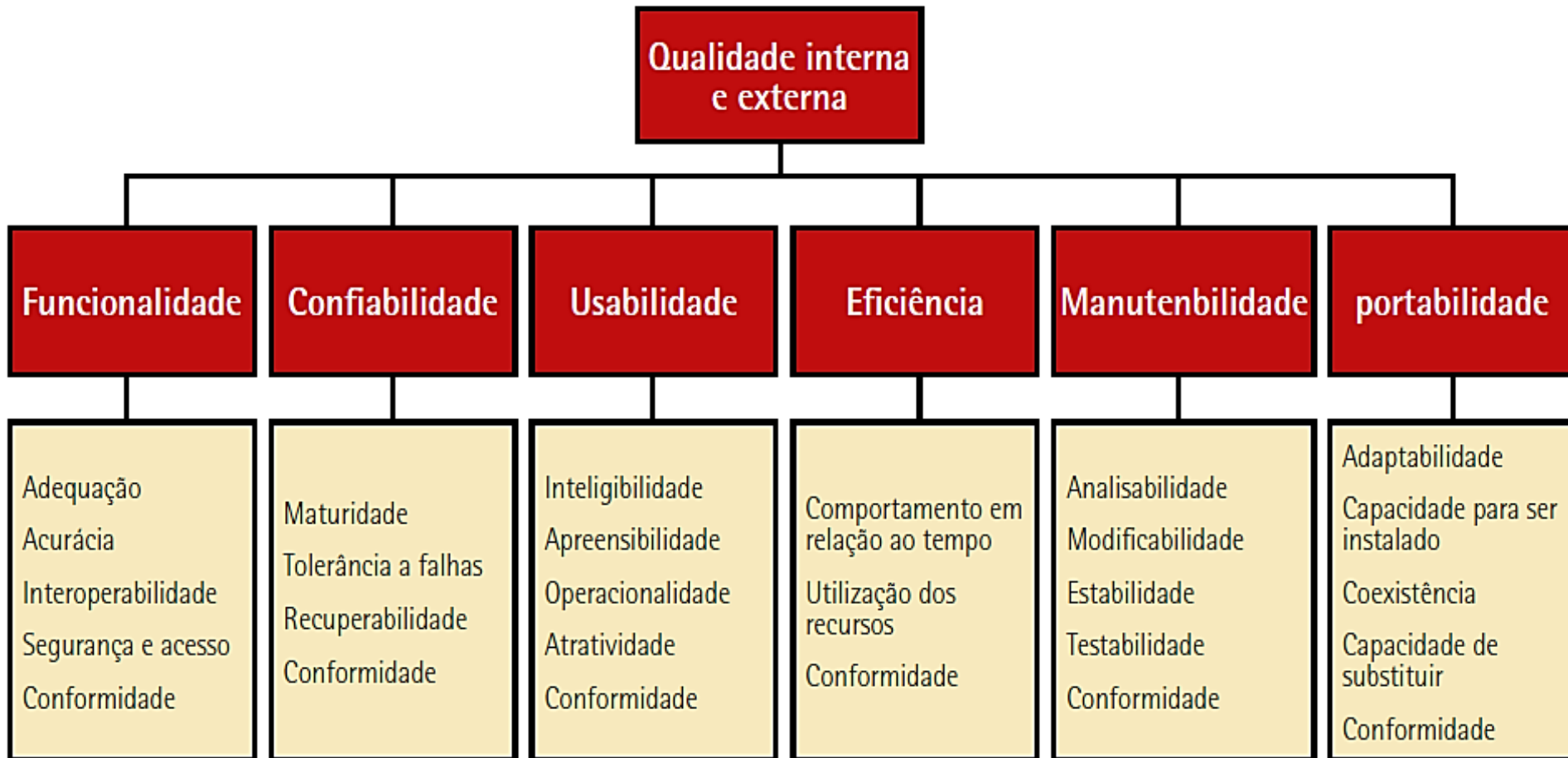
| | Correção | Confiança | Eficiência | Integridade | Usabilidade | Manutibilidade | Testabilidade | Flexibilidade | Portabilidade | Reusabilidade | Interoperabilidade |
|-----------------------------|----------|-----------|------------|-------------|-------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|
| Acesso à auditoria | | | | X | | | | | | | |
| Controle de acesso | | | | X | | | | | | | |
| Acurácia | | X | | | | | | | | | |
| Conectividade | | | | | | | | | | | X |
| Completeness | X | | | | | | | | | | |
| Comunicabilidade | | | | | X | | | | | | |
| Clareza e Concisão | | | | | | X | | | | | |
| Consistência | X | X | | | | X | | | | | |
| Compartilhamento de dados | | | | | | | | | | | X |
| Tolerância a erros | | X | | | | | | | | | |
| Eficiência na execução | | | X | | | | | | | | |
| Capacidade de expansão | | | | | | | | X | | | |
| Generalista | | | | | | | | X | | | |
| Independência de hardware | | | | | | | | | | X | |
| Facilidade de manipulação | | | | | | | X | | X | X | |
| Modularidade | | | | | | X | X | X | X | X | X |
| Operabilidade | | | | | X | | | | | | |
| Autodocumentação | | | | | | X | X | X | X | X | |
| Simplicidade | | X | | | | X | X | | | | |
| Independência de software | | | | | | | | | X | X | |
| Eficiência de armazenamento | | | X | | | | | | | | |
| Rastreabilidade | X | | | | | | | | | | |
| Treinamento | | | | | X | | | | | | |

ISO 9126 – Características de qualidade do produto de *software*

- A norma ISO 9126 é uma referência técnica mundial para qualidade de um produto de *software* e fornece um modelo geral que define seis categorias de qualidade do *software*.
- A norma está dividida em seis categorias e cada uma delas contém subcaracterísticas que podem ser avaliadas quantitativamente.



ISO 9126 – Características de qualidade do produto de *software*



ISO 9126 – Características de qualidade do produto de *software*

- Funcionalidade – descreve o que o *software* faz. Pergunta-se: “Satisfaz as necessidades dos usuários?”.
- Adequação – todas as funções especificadas estão construídas?
- Acurácia – o produto gera resultados precisos ou dentro do esperado?
- Interoperabilidade – interage com outros sistemas?
- Segurança de acesso – previne acesso não autorizado ao sistema?



ISO 9126 – Características de qualidade do produto de *software*

- Confiabilidade – descreve a capacidade do *software* de realizar suas funções sem falhas. Pergunta-se: “O *software* é tolerante a falhas?”
- Maturidade – qual a frequência com que falhas ocorrem?
- Tolerância a falhas – como o sistema se comporta na presença de problemas?
- Recuperabilidade – é capaz de se reestabelecer em caso de ocorrência de falha?



ISO 9126 – Características de qualidade do produto de *software*

- Usabilidade – descreve o quão fácil um sistema é para ser utilizado. Pergunta-se: “O *software* é fácil de usar?”.
- Inteligibilidade – o *software* é de fácil entendimento para o uso?
- Apreensibilidade – o sistema é fácil de se aprender a usar?
- Operacionalidade – é fácil de utilizar?
- Atratividade – quão agradável é a navegação e o uso do *software*?



ISO 9126 – Características de qualidade do produto de *software*

- Eficiência – descreve qual é a relação entre o desempenho e os recursos utilizados. Pergunta-se: “O *software* é rápido?”.
- Comportamento com relação ao tempo de resposta – o tempo de resposta do sistema está de acordo com as expectativas?
- Utilização de recursos – quanto o sistema utiliza dos recursos computacionais (CPU, disco e memória)?

ISO 9126 – Características de qualidade do produto de *software*

- Manutenibilidade – descreve qual é a facilidade de fazer as alterações. Pergunta-se: “O *software* é fácil de alterar?”.
- Analísabilidade – qual o esforço para identificar as causas de falhas?
- Modificabilidade – qual o esforço para realizar as alterações a eventuais mudanças no sistema?
- Estabilidade – qual o risco de efeitos inesperados de alterações?
- Testabilidade: qual o esforço para testar o *software* alterado?

ISO 9126 – Características de qualidade do produto de *software*

- Portabilidade – descreve qual é a facilidade de transferir a aplicação para outro ambiente. Pergunta-se: “O *software* é utilizável em outro ambiente?”.
- Adaptabilidade – qual a facilidade de se adaptar o produto para funcionar em outros ambientes operacionais?
- Capacidade para ser instalado – qual o esforço para instalar o *software* em outros ambientes?
- Coexistência – o *software* está de acordo com padrões referentes à portabilidade?
- Capacidade de substituir – qual o esforço de utilizar este *software* em substituição a outro?

Interatividade

O modelo de McCall e a norma ISO 9126 são modelos para avaliar a qualidade de um produto de *software*. Comparando os dois modelos, existem muitos fatores comuns a ambos. Assinale a alternativa que apresenta o fator presente apenas na norma ISO 9126.

- a) Portabilidade.
- b) Usabilidade.
- c) Eficiência.
- d) Confiabilidade.
- e) Funcionalidade.



Resposta

O modelo de McCall e a norma ISO 9126 são modelos para avaliar a qualidade de um produto de *software*. Comparando os dois modelos, existem muitos fatores comuns a ambos. Assinale a alternativa que apresenta o fator presente apenas na norma ISO 9126.

- a) Portabilidade.
- b) Usabilidade.
- c) Eficiência.
- d) Confiabilidade.
- e) Funcionalidade.**



ISO 14598 – Avaliação de produto de *software*

- A norma ISO 14598 estabelece um conjunto de tarefas com o objetivo de padronizar a avaliação da qualidade de um produto de *software*.
- Trata-se de um complemento da norma ISO 9126 e deve ser utilizado em conjunto com esta.
- A norma ISO 14598 possui atividades para medir as características de um produto de *software*, relatórios e documentos de avaliação.



ISO 14598 – Avaliação de produto de *software*

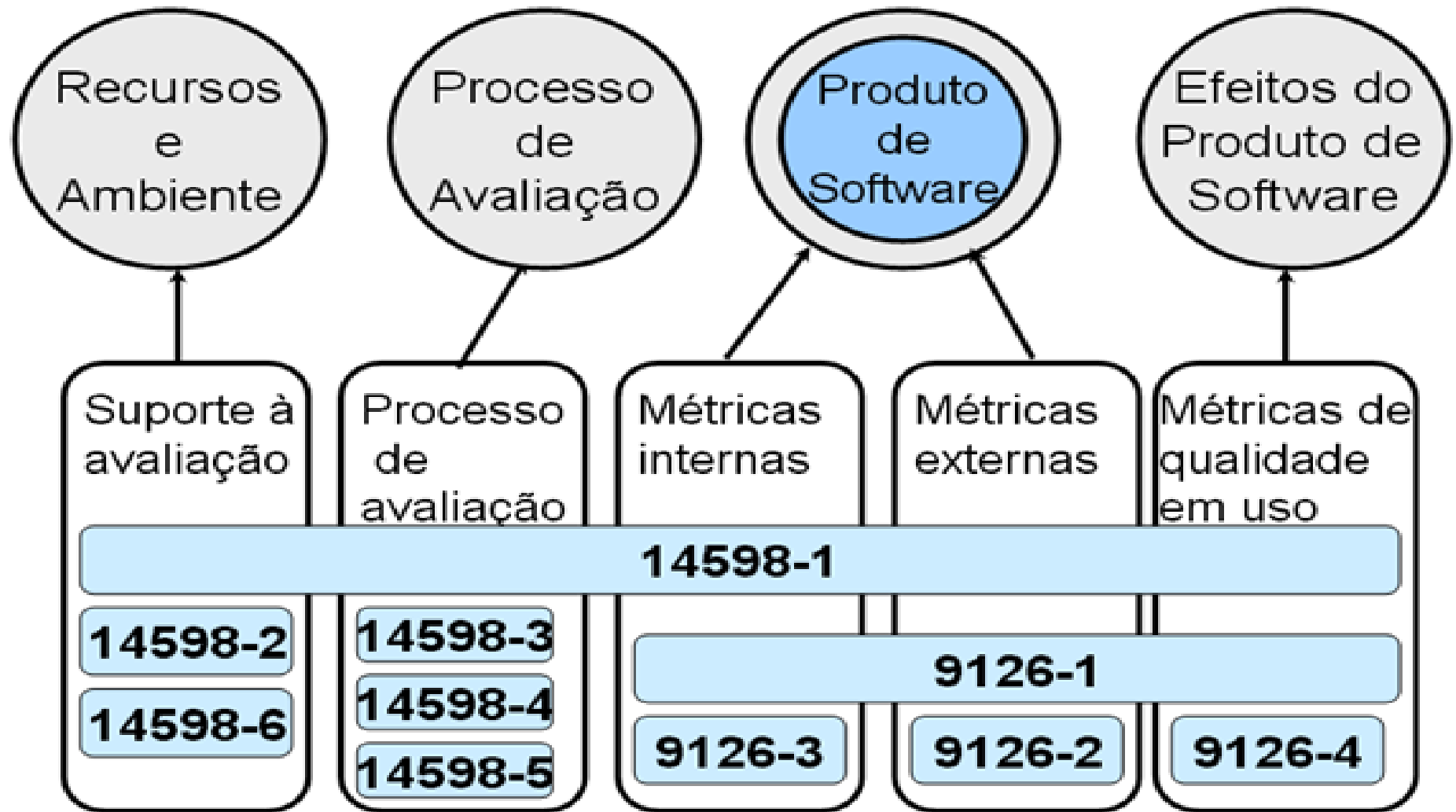
| Norma | Título | Objetivo |
|------------------|--|--|
| 14598 – 1 | Parte 1 – Visão geral | Descrição geral da estrutura da norma e dos processos de avaliação |
| 14598 – 2 | Parte 2 – Planejamento e gestão | Tarefas de planejamento e gestão do processo de avaliação |
| 14598 – 3 | Parte 3 – Processo para desenvolvedores | Atividades de avaliação durante o processo de desenvolvimento de <i>software</i> |
| 14598 – 4 | Parte 4 – Processo para adquirentes | Atividades de avaliação do processo de seleção para aquisição do <i>software</i> |
| 14598 – 5 | Parte 5 – Processo para avaliadores | Descrição do processo e das atividades de avaliação para os avaliadores |
| 14598 – 6 | Parte 6 – Documentação de módulos de avaliação | Descrição de métodos e ferramentas para apoio ao processo de avaliação |

Fonte: Livro-texto.

ISO 14598 – Avaliação de produto de *software*



ISO 14598 – Avaliação de produto de *software*



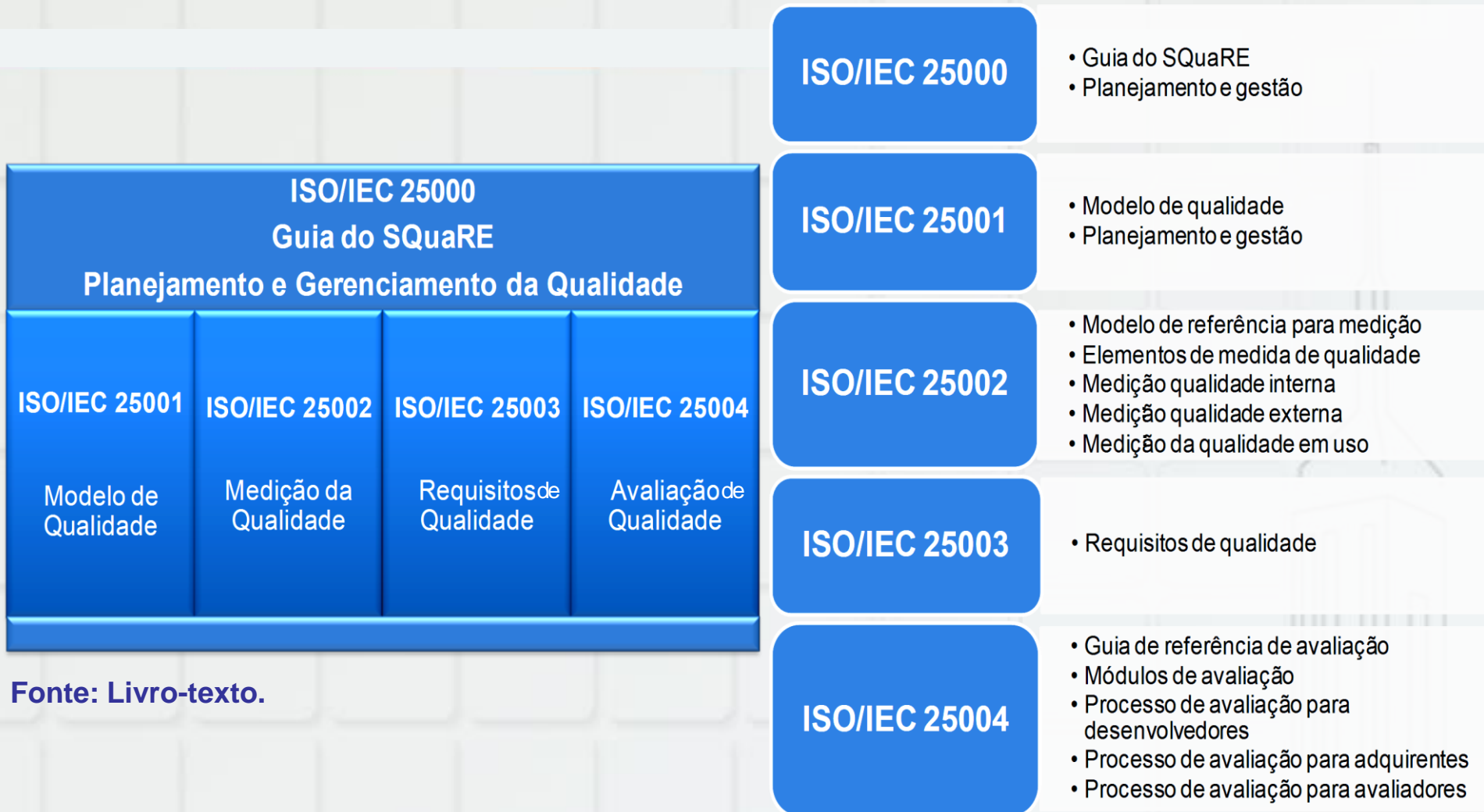
ISO 25000 SQuaRE – *Software Product Quality Requirements and Evaluation*

- O modelo SQuaRE (2008) é a nova versão das normas ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598 para especificação e avaliação da qualidade de produto de *software* publicado em 2008 com o objetivo de unificar o processo de medição da qualidade do *software*.

Os objetivos da criação dessa norma são:

- Atualizar as informações de requisitos de qualidade.
- Alinhar com novos conceitos de avaliação da qualidade.
- Aumentar a consistência entre os atributos da qualidade descritos na norma ISO/IEC 9126 e o processo de avaliação da norma ISO/IEC 14598.

ISO 25000 SQuaRE – Software Product Quality Requirements and Evaluation



Fonte: Livro-texto.

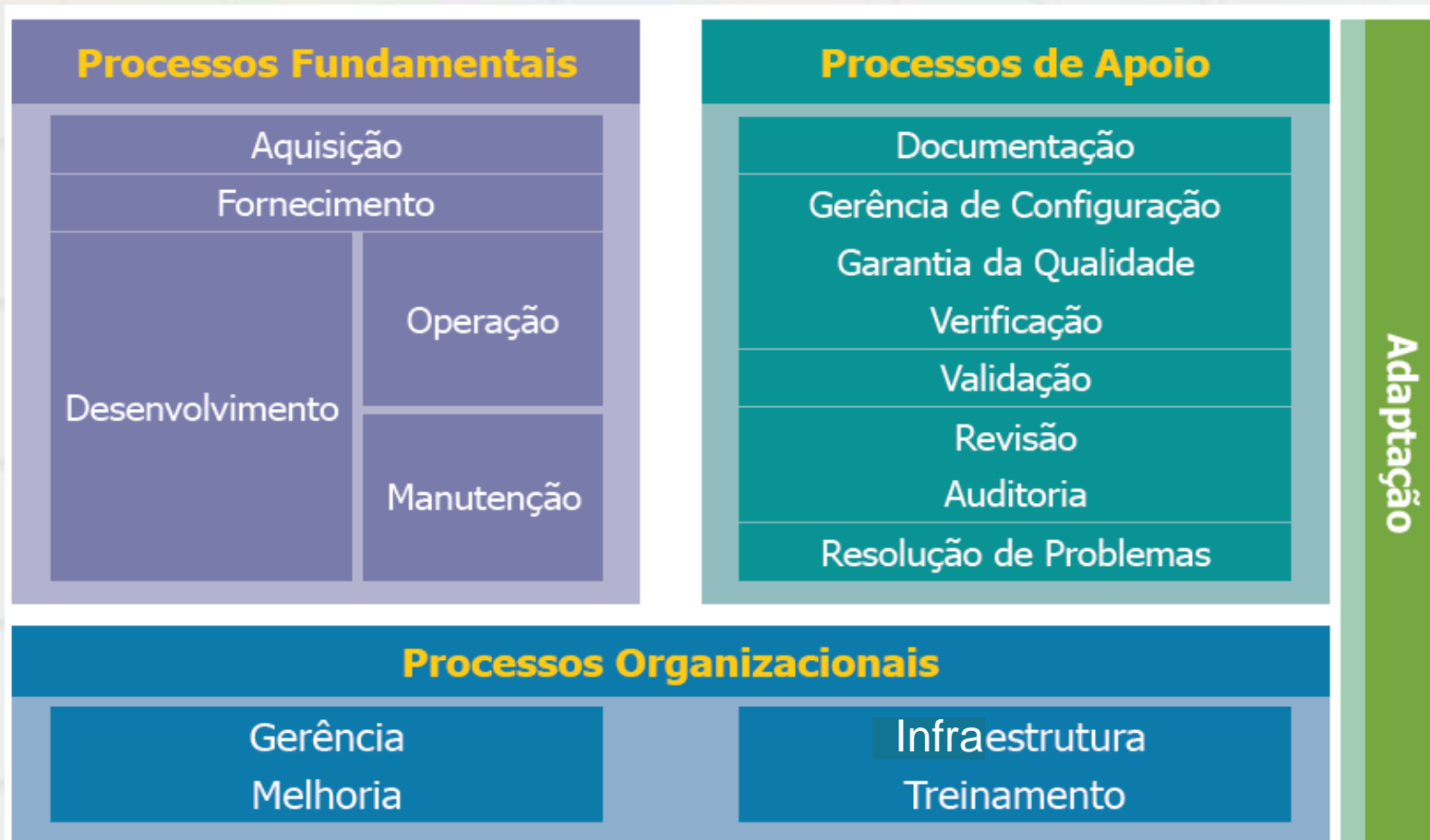
ISO 25000 SQuaRE – *Software Product Quality Requirements and Evaluation*

- A série ISO 25001 corresponde à norma ISO/IEC 9126.
- A série ISO 25002 fornece um modelo de referência para medição da qualidade e orientações para a aplicação das métricas.
- A série ISO 25003 apoia a especificação dos requisitos de qualidade durante a fase de levantamento de requisitos para um novo produto de *software*.
- A série ISO 25004 descreve os requisitos, orientações para o processo de avaliação de produto de *software*. Apresenta uma estrutura de avaliação da qualidade oriunda das normas ISO 9126-1 e ISO 14598.

A norma ISO 12207 – Ciclo de vida do *software*

- Descreve os processos de ciclo de vida de um produto de *software* e foi publicado em 1995.
- A norma define um conjunto de processos que padroniza as atividades e orienta o desenvolvimento, a manutenção, a aquisição e a manutenção para as empresas de desenvolvimento de *software*.
- Proporciona a flexibilidade necessária a todo processo em que são definidas as tarefas para adequar a aplicação da norma na organização ou em projetos de *software* que possuem características específicas. Esse processo permite que a norma seja adaptável a qualquer empresa de desenvolvimento.

A norma ISO 12207 – Ciclo de vida do *software*



Fonte: Livro-texto.

A norma ISO 12207 – Ciclo de vida do *software*

Para exemplificar a abrangência de utilização da norma, abaixo são descritas as atividades envolvidas no processo fundamental de desenvolvimento:

- Análise dos requisitos do sistema.
- Projeto detalhado do *software*.
- Codificação e testes do *software*.
- Integração do *software* e testes integrados.
- Integração do sistema.
- Teste de qualificação do sistema.
- Instalação do *software*.
- Apoio à aceitação do *software*.



A norma ISO 12207 – Ciclo de vida do *software*

- A norma ISO 12207 define os requisitos básicos para que as organizações elaborem e definam a sua metodologia de desenvolvimento de *software*.
- Vale lembrar que as metodologias são amplas e atendem a qualquer tipo de projeto, portanto deve haver no início do projeto um processo de customização da metodologia para adequá-la às condições de execução de cada projeto.

Interatividade

Quais normas permitem a avaliação de um produto de software?

- a) ISO 9126 e modelo de McCall.**
- b) ISO 14598 e ISO 25000.**
- c) ISO 12207 e ISO 14598.**
- d) ISO 25000 e ISO 9126.**
- e) ISO 25000 e ISO 12207.**



Resposta

Quais normas permitem a avaliação de um produto de software?

a) ISO 9126 e modelo de McCall.

b) ISO 14598 e ISO 25000.

c) ISO 12207 e ISO 14598.

d) ISO 25000 e ISO 9126.

e) ISO 25000 e ISO 12207.



ATÉ A PRÓXIMA!

