



## **GESTÃO E QUALIDADE DE SOFTWARE - ATIVIDADE 02 - AULA 02**

### **Integrantes do grupo:**

**Gabriel Viegas Capecchi – 82213442**

**Gabriel Mariotti Higa – 822141216**

**Gabriela Dardis Rodrigues – 822141330**

**Igor Britto - 822141647**

**Maria Fernanda Mendes Tobias – 822137255**

**Renato Peduto Filho - 822126254**

**São Paulo  
2025**

## **Elementos da Garantia de Qualidade de Software**

A garantia da qualidade de software abrange planejamento, controle e aprimoramento contínuo. No pré-projeto, define-se recursos, cronograma, orçamento e metodologias. Durante o ciclo de vida, revisões, testes e medidas preventivas garantem a qualidade no desenvolvimento e manutenção. O gerenciamento controla prazos, custos e métricas, enquanto a padronização e certificação estabelecem diretrizes. A equipe de SQA supervisiona processos, e ferramentas automatizadas auxiliam em testes, monitoramento e segurança, garantindo um software eficiente e confiável.

Um software pode ser avaliado em termos de qualidade com base em seis principais características. São elas: Funcionalidade, Confiabilidade, Usabilidade, Eficiência, Manutenção e Portabilidade.

Funcionalidade é um conjunto de recursos do software, incluindo interoperabilidade, conformidade com normas e segurança de dados. A confiabilidade é a capacidade de operar corretamente por um período definido, suportando falhas e se recuperando delas.

A Usabilidade, é sua facilidade de uso e aprendizado que os usuários possuem com o software. Já a Eficiência desempenha o papel de otimizar boas práticas de arquitetura e codificação.

Manutenção é a facilidade do software de identificar, corrigir e modificar o código, a facilidade de manutenção também depende de sua testabilidade, ou seja quanto esforço é necessário para testar o sistema. Já a Portabilidade, é a adaptação do software em novos ambientes e a facilidade de instalação e substituição de componentes.

## **Processos da Software Quality**

O SQA abrange diversas atividades ao longo do ciclo de vida do software para garantir sua qualidade e conformidade com os requisitos. No início do projeto, ocorre o planejamento e a definição dos processos, estabelecendo objetivos, metas e métricas que serão utilizadas para avaliar a qualidade do software. Em seguida, a análise de requisitos na qual assegura que

todas as especificações estejam documentadas corretamente, identificando e corrigindo inconsistências antes do desenvolvimento. Durante a fase de projeto e implementação, o SQA revisa e avalia elementos como diagramas, modelos e código-fonte, garantindo que as melhores práticas e padrões sejam seguidos. Nos testes, é verificado se o software atende aos requisitos e identifica possíveis falhas, como testes unitários, de integração e de sistema. Já o monitoramento e controle, são atividades contínuas que acompanham o desempenho do software, coletando métricas e indicadores que avaliam sua qualidade e eficiência ao longo do tempo, permitindo melhorias e ajustes sempre que necessário.

## **Garantia da qualidade de software**

SQA e Características do Produto Garante que o software atenda aos requisitos e seja livre de defeitos. Principais características: confiabilidade, manutenibilidade, eficiência, usabilidade e portabilidade

.

## **Tarefas, metas e métricas de SQA**

- Tarefas: Definição de padrões, revisões de código, testes e análise de riscos.
- Metas: Redução de defeitos, eficiência no desenvolvimento e conformidade com padrões.
- Métricas: Taxa de defeitos, cobertura de testes, MTBF e tempo médio de correção.

## **Abordagens Formais da SQA**

Métodos rigorosos como revisões técnicas formais, modelos de qualidade (CMMI, ISO 9001), métodos matemáticos e análise estática de código.

## **Estatística da Qualidade**

A estatística é usada para monitorar, medir e melhorar a qualidade do software, auxiliando na identificação de padrões e prevenção de defeitos. Algumas técnicas incluem:

- Controle Estatístico de Processo (CEP): Usa gráficos de controle para analisar a variabilidade do processo de desenvolvimento e identificar anomalias antes que se tornem problemas críticos.
- Análise de Pareto: Identifica os principais fatores responsáveis pela maioria dos defeitos, ajudando a priorizar correções.
- Histogramas e Gráficos de Dispersão: Representações visuais para analisar tendências e padrões nos dados de qualidade.
- Correlação entre métricas: Avalia a relação entre diferentes fatores, como tempo de desenvolvimento e número de defeitos encontrados.
- Desvio padrão e variância: Medem a dispersão dos dados de qualidade para identificar inconsistências.
- Teste de hipóteses e intervalos de confiança: Auxiliam na tomada de decisões sobre melhorias no processo com base em dados estatísticos.
- Regressão estatística: Analisa a influência de diferentes variáveis sobre a qualidade do software, prevendo possíveis falhas com base em dados históricos.

## **Qualidade de Software**

Ao falarmos de qualidade de software estamos nos referindo a um software que atende às necessidades e expectativas dos usuários, um software é considerado de qualidade quando ele segue os seis principais pilares, sendo eles:

1. Funcionalidade – O software cumpre corretamente os requisitos definidos pelo cliente;
2. Confiabilidade – A capacidade do sistema de operar sem falhas por um período específico;
3. Usabilidade – Facilidade de uso e aprendizado pelo usuário ou stakeholder;
4. Eficiência – O software desempenha bem e cumpre a proposta, incluindo tempo de resposta e uso de recursos;
5. Manutenção – O quão fácil é corrigir seus erros ou adicionar novas funcionalidades;
6. Portabilidade – O quanto esse software consegue se adaptar para diferentes plataformas e ambientes.

## **Exemplo Genérico de Qualidade de Software**

Tendo isso em vista, um exemplo prático e genérico de qualidade de software pode ser observado em sistemas que apresentam alta usabilidade, permitindo que os usuários aprendam facilmente como realizar suas tarefas. Além disso, ele deve possuir uma baixa taxa de defeitos, reduzindo a necessidade de retrabalho, aumentando a satisfação do cliente atendendo todos seus requisitos e expectativas.

## **Seis Sigma para Engenharia de Software**

O Seis Sigma é uma metodologia de gestão da qualidade. Ele busca uma melhoria contínua dos processos durante o desenvolvimento do software, visando uma redução de defeitos minimizando sua variabilidade e necessidades de retrabalho. Essa metodologia foi desenvolvida originalmente pela Motorola em 1980, visando utilizar ferramentas estatísticas para identificar e eliminar causas de erros para melhorar a qualidade de seus processos e reduzir defeitos de fabricação de produtos.

Sendo assim, o Seis Sigma é aplicado para aprimorar os processos de desenvolvimento, garantindo que o produto final atenda aos padrões de qualidade exigidos. Além disso, o Seis Sigma pode ser integrado com modelos de maturidade, por exemplo, o CMMI podendo potencializar a eficácia na gestão e melhoria dos processos de software de forma que atendam a todos os seis pilares de um software de qualidade.

## **Medidas de confiabilidade e disponibilidade**

A confiabilidade e disponibilidade do software define se um sistema funciona de forma eficiente e sem interrupções por falhas. Ambas são relacionadas a qualidade do software, mas cada uma tem seus aspectos um pouco diferentes.

A confiabilidade é o potencial do software de executar suas funções sem falhas e interrupções por um tempo determinado, então um software confiável é aquele que exerce sua função de forma estável e sem erros. Existem alguns cálculos que medem a confiabilidade de um software, como por exemplo:

1. MTBF(Mean time Between Failures): Onde se calcula o tempo médio entre duas falhas consecutivas do software.

$$MTBF = \frac{\text{tempo total disponível} - \text{tempo perdido}}{\text{número de paradas}}$$

1. MTTR(Mean Time to Repair): Onde se calcula o tempo médio do reparo de uma falha e restaurar o sistema.

$$MTTR = \frac{\text{Tempo Total de Manutenção}}{\text{Número de Reparações}}$$

A disponibilidade de um software calcula o tempo em que o sistema está disponível para os usuários, sem falhas e interrupções, e com as fórmulas mostradas acima, podemos calcular sua disponibilidade com a seguinte fórmula:

$$\text{Disponibilidade} = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \times 100 (\%)$$

## Segurança de Software

A segurança de software é um conjunto de medidas e práticas que visam proteger o software de ataques maliciosos que possam comprometer sua integridade, disponibilidade e a sua confidencialidade envolvendo aspectos técnicos e humanos. O objetivo é evitar que o

software seja alterado, danificado ou que dados sejam acessados indevidamente desde o início do projeto, qualquer ataque de malware pode ser causar danos extremos e comprometer a integridade, autenticação e sua disponibilidade. Existem diversas formas de segurança do software, como: Criptografia, identificadores e validadores.

## **A série ISO 9000: para que serve?**

A ISO 9000 faz parte de um conjunto de normas técnicas que estabelecem diretrizes e padrões para criação de um sistema de gestão da qualidade que atesta o padrão de qualidade da sua empresa, cujo objetivo é otimizar os processos da gestão de qualidade de um produto ou serviço. A ISO tem como objetivo criar normas que facilitem o comércio e promovam boas práticas de gestão e o avanço tecnológico, além de disseminar conhecimentos.

## **Estrutura das normas ISO 9000**

ISO 9000 – Sistemas de Gestão da Qualidade: Fundamentos e Vocabulário

Reúne os conceitos, princípios e vocabulário utilizados no conjunto normativo da ISO 9000. Sua leitura é fundamental para estabelecer e manter a unidade conceitual na leitura e interpretação das normas, assim como para compreender a abordagem adotada.

Além disso, a série ISO 9000 pode ser usada, por exemplo, para estabelecer cláusulas contratuais e qualificar fornecedores. Vários países a utilizam para definir condições que vão permitir (ou não) a entrada de produtos importados em seu mercado interno.

ISO 9001 – Sistemas de Gestão da Qualidade: Requisitos

É a referência para organizações que vão estabelecer um sistema de gestão da qualidade. Ela especifica os requisitos básicos que esse sistema deve atender para demonstrar sua capacidade de oferecer consistentemente produtos e serviços que satisfaçam as necessidades das partes interessadas.

ISO 9002 – Sistemas de gestão da qualidade: Diretrizes para a aplicação da ISO 9001

A ISO 9002:2022 é um documento para auxiliar a aplicação dos requisitos da ISO 9001:2015, seja para empresas que estão implementado, seja para empresas que querem fortalecer ou otimizar o SGQ (Sistema de Gestão de Qualidade). Ela prevê orientações

seguindo a ISO 9001 seção por seção, trazendo exemplos do que a organização pode fazer para atendê-la.

O documento pode ser usado por empresas de todos os portes, segmentos e localizações, de acordo com as suas características e necessidades. Um instrumento valioso nas mãos de profissionais da qualidade.

**ISO 9004 – Sistemas de gestão da qualidade: diretrizes para melhorias de desempenho**

É um guia para ampliar os benefícios obtidos pela conformidade à ISO 9001 para todas as partes interessadas afetadas pela operação da empresa, como colaboradores, fundadores, fornecedores, parceiros e sociedade em geral. Com uma abordagem sistemática, ela tem em vista a melhoria contínua. No entanto, essa norma não é certificadora.

## **A evolução da família ISO 9000 no tempo**

Para manter a efetividade normativa, os standards das normas ISO 9000 são periodicamente revisados para beneficiar novos desenvolvimentos na gestão da qualidade. Sempre que comprovadamente há necessidade de alterá-los, novas versões nas normas são lançadas.

## **Qual a importância da certificação ISO 9000 para as empresas?**

A empresa certificada aumenta sua reputação no mercado, tem melhores condições nas relações comerciais, aumento de sua competitividade, tornando os clientes mais fiéis e conquistando novos mercados.

## **Quais são os documentos obrigatórios da norma ISO 9000?**

1. Lista de documentos obrigatórios requeridos pela ISO 9001:2015;
2. Escopo do SGQ (cláusula 4.3);
3. Política da qualidade (cláusula 5.2);
4. Objetivos da qualidade (cláusula 6.2);
5. Critérios para avaliação e seleção de fornecedores (cláusula 8.4.1).



Oito princípios de gestão da qualidade foram identificados, os quais podem ser usados pela Alta Direção para conduzir a organização à melhoria do seu desempenho:

1. Foco no cliente;
2. Liderança;
3. Envolvimento de pessoas;
4. Abordagem de processo;
5. Abordagem sistêmica para a gestão;
6. Melhoria contínua;
7. Abordagem factual para tomada de decisão;
8. Benefícios mútuos nas relações com os fornecedores.

## **SQA – Software Quality Assurance (Garantia de Qualidade de Software)**

É um conjunto de atividades e processos que visam garantir a qualidade de um software. Essas atividades são realizadas ao longo do ciclo de vida do software, desde a concepção até a entrega final, e têm como objetivo identificar e corrigir possíveis problemas e defeitos que possam comprometer a eficiência e a confiabilidade do software.

### **Planos de SQA**

O objetivo do plano SQA é elaborar processos e procedimentos de planejamento para garantir que os produtos fabricados ou os serviços prestados pela organização sejam de qualidade excepcional. No Plano SQA, o Gerente de Teste deve fazer o seguinte:

1. Identificar a função e as responsabilidades da equipe de SQA;
2. Lista dos produtos de trabalho que os auditores de SQA analisaram e auditam;
3. Criar o cronograma para executar as tarefas de SQA;

Plano de SQA – Etapa 1.1

Identificar a função e as responsabilidades da equipe de SQA. Em uma equipe de projeto, cada membro deve ser responsável pela qualidade de seu trabalho. Cada pessoa deve garantir que seu trabalho atenda aos critérios de controle de qualidade.

#### Plano de SQA – Etapa 1.2

Listar os produtos de trabalho que o auditor de SQA revisará e auditará;

O Gerente de Teste deve:

1. Listar todos os produtos de trabalho de cada processo de gerenciamento de testes;
2. Definir quais instalações ou equipamentos o auditor de SQA pode acessar para executar tarefas de SQA, como avaliações de processos e auditorias.

#### Plano de SQA – Etapa 1.3

Criar o cronograma para executar as tarefas de SQA. O Gerente de Testes também cria o agendamento dessas tarefas de SQA. Normalmente, o cronograma de SQA é orientado pelo cronograma de desenvolvimento do projeto. Portanto, uma tarefa de SQA é executada em relação às atividades de desenvolvimento de software que estão ocorrendo.

#### Plano de SQA – Etapa 2.0

Definir os padrões/metodologia, sendo assim:

1. Definir as políticas e procedimentos destinados a evitarem a ocorrência de defeitos no processo de gestão
2. Documentar as políticas e procedimentos;
3. Informar e treinar a equipe para usá-lo.

#### Plano de SQA – Etapa 3.0

Reveja o processo. Atividades do projeto de revisão para verificar a conformidade com o processo de gestão definido. Na revisão de gestão, os membros do SQA têm que realizar 5 revisões do SQA:

1. Revisar o planejamento do projeto;
2. Revisão da análise de requisitos de software;
3. Revisão do projeto de teste;
4. Revisão antes do lançamento;
5. Revisão do encerramento do projeto.

## Referências

SARTORI, A. Série ISO 9000: origem, estrutura e evolução da família normativa. Disponível em: <<https://qualyteam.com/pb/blog/serie-iso-9000/>>.

O que é ISO 9000 e para que serve? Disponível em:

<<https://www.portalinights.com.br/perguntas-frequentes/o-que-e-iso-9000-e-para-que-serve>>. Acesso em: 17 mar. 2025.

ABNT -Associação Brasileira de Normas Técnicas. [s.l: s.n.]. Disponível em:

<<http://www.standardconsultoria.com/f/files/814048ce04d8cdfe2b1ba9438be31009791895463.pdf>>.

CHECKLIST FÁCIL. Como utilizar histograma para controlar processos produtivos?.

Disponível em: <https://checklistfacil.com/blog/histograma>. Acesso em: 17 mar. 2025.

DATANALYZER. Histograma - Dr. CEP - Controle Estatístico de Processo. Disponível em:

<https://www.dataalyzer.com.br/site/suporte/administrador/info/arquivos/info35/35.html>.

Acesso em: 17 mar. 2025.

FERRAMENTAS DA QUALIDADE. Histograma - Ferramentas da Qualidade. Disponível

em: <https://ferramentasdaqualidade.org/histograma>. Acesso em: 17 mar. 2025.

FERRAMENTAS DA QUALIDADE. Diagrama de Pareto - Ferramentas da Qualidade.

Disponível em: <https://ferramentasdaqualidade.org/diagrama-de-pareto>. Acesso em: 17 mar. 2025.

QUALYTEAM. Diagrama de Pareto: para que serve, como funciona e template. Disponível

em: <https://qualyteam.com/pb/blog/passa-a-passo-de-como-fazer-o-diagrama-de-pareto>.

Acesso em: 17 mar. 2025.

BLOG DA QUALIDADE. Diagrama de Pareto: O Que É e Como Fazer?. Disponível em:

<https://blogdaqualidade.com.br/diagrama-de-pareto>. Acesso em: 17 mar. 2025.

FERRAMENTAS DA QUALIDADE. Controle Estatístico de Processo - Ferramentas da Qualidade. Disponível em:

<https://ferramentasdaqualidade.org/controle-estatistico-de-processo>. Acesso em: 17 mar. 2025

Qualidade de Software: Conceitos e Características. Disponível em:

<<https://www.devmedia.com.br/qualidade-de-software-engenharia-de-software-29/18209>>.

Qualidade de Software: Como desenvolver softwares com Qualidade? Disponível em:

<<https://www.devmedia.com.br/qualidade-de-software/9408>>.

NATHALIE, A. Artigo Engenharia de Software 21 - Seis Sigma e CMMI. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/artigo-engenharia-de-software-21-seis-sigma-e-cmmi/15772>>. Acesso em: 17 mar. 2025.

PEREIRA, R. Disponibilidade: o que é e como calcular na manutenção? | NGI. Disponível em: <<https://www.ngi.com.br/blog/disponibilidade/>>. Acesso em: 18 mar. 2025.

Como calcular o MTBF e MTTR - SGMAN - Software de Manutenção. Disponível em: <<https://site.sgman.com.br/blog/index.php/2022/10/22/como-calcular-o-mtbf-e-mttr/>>. Acesso em: 18 mar. 2025.

VINICIUS. Boas práticas de Desenvolvimento de Software e Segurança | D3 Works. Disponível em:

<<https://d3.works/boas-praticas-de-desenvolvimento-de-software-e-seguranca/>>.

Software Security | What is software security? Disponível em:

<[https://cpl-thalesgroup-com.translate.goog/software-monetization/what-is-software-security?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=pt&\\_x\\_tr\\_hl=pt&\\_x\\_tr\\_pto=tc](https://cpl-thalesgroup-com.translate.goog/software-monetization/what-is-software-security?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt&_x_tr_pto=tc)>. Acesso em: 18 mar. 2025.