

# TQS: tópicos de estudo para o exame

Atualizado em: 2024-06-10

Os tópicos apresentados servem como elementos de autodiagnóstico e de preparação do exame e não constituem perguntas do teste. (Alterações desde a versão da aula TP marcadas a **amarelo**.)

## Conteúdos:

<b>1</b>	<b>Qualidade do software (conceitos)</b>	<b>1</b>
1.1	Fatores de qualidade	1
1.2	Métricas e monitorização da qualidade	2
<b>2</b>	<b>SQA e métodos ágeis</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Teste de software</b>	<b>2</b>
3.1	Conceitos e princípios	2
3.2	Processo e práticas de teste e qualidade de software	3
3.3	Teste de aplicações multi-camada (em Spring Boot)	3
3.4	Trechos de código e tipos de teste no Exame	3
<b>4</b>	<b>Práticas de garantia de qualidade no processo de engenharia de software</b>	<b>4</b>
4.1	Práticas gerais	4
4.2	Práticas de equipa	4
4.3	Revisão de código	4
4.4	Análise estática de código	4
4.5	Redesenho ( <i>refactoring</i> )	5
4.6	Integração contínua	5
4.7	Entrega contínua	5
<b>5</b>	<b>Ferramentas</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>Outros tópicos</b>	<b>6</b>

## 1 Qualidade do software (conceitos)

### 1.1 Fatores de qualidade

- Apresentar uma definição de qualidade do software.
- Caracterizar fatores (funcionais e não-funcionais) que contribuem para o grau de qualidade de um sistema de software, de acordo com o standard [ISO/IEC 25010](#).
- Distinguir entre fatores de qualidade internos e externos, e exemplificar.
- Explicar por palavra próprias o “dilema da qualidade” (até onde investir/quando parar de testar?).
- “Até 80% dos custos e esforços globais no ciclo de vida de desenvolvimento de software são gastos em manutenção” [Thumma2010]. A *Maintainability* deve ser considerada uma categoria importante durante o processo de desenvolvimento de software. Explique a natureza/contributo dos atributos de qualidade associados ([ISO-25010](#)): *Analyzability*, *Modifiability*, *Modularity*, *Reusability*, *Testability*.
- Identifique características de um modelo de qualidade relacionadas com a *Usability* ([ISO-25010](#))
- A adequação/rigor funcional é comumente apresentada como fator de qualidade (o produto faz o que deve). Como é que a *functional suitability* pode ser sub-dividida ([ISO-25010](#))?

## 1.2 Métricas e monitorização da qualidade

- Apresentar diferentes métricas usadas na avaliação do grau de cobertura.
- Admita a utilização da métrica defeitos/kLOC para medir a densidade de defeitos num dado projeto. Critique o uso desta métrica, analisando, por exemplo, a sua eficácia, limitações ou facilidade de a implementar. (kLOC = 1000 Lines Of Code).
- Argumente sobre o nível de cobertura de código ideal que deve ser incluído num *quality gate*.
- Explicar/definir as **métricas** de qualidade (comuns) usadas pela ferramenta SonarQube.
- Caracterize a métrica *maintainability* (facilidade de manutenção), na perspetiva do SonarQube, analisando os elementos que podem contribuir para a definir.
- Que fatores objetivos podem influenciar a métrica de **complexidade do código**?
- Explicar o conceito *technical debt* e o seu impacto na gestão da qualidade.
- **Explique o conceito de Cyclomatic complexity e calcule-a, a partir de um excerto de código.**

## 2 SQA e métodos ágeis

- No contexto dos métodos ágeis, o que é uma (*user*) *story*?
- Como é que as *user stories* podem ser vistas como um instrumento conversacional para recolher e evoluir os requisitos do sistema?
- Como é que a *user story* é usada como unidade elementar de funcionalidade do produto (na gestão do trabalho, verificação de qualidade, entrega contínua)?
- Apresentar, no contexto no projeto do grupo, exemplos concretos de *stories*, incluindo a sua descrição (âmbito funcional e critérios de aceitação) de acordo com o esquema de documentação proposto nos métodos ágeis.
- Explicar a prática do BDD e relacioná-la com o desenvolvimento por *user stories*.
- Que tipo de assuntos são incluídos numa “*definition of done* (DoD)”? Como é que este conceito é usado para assistir uma estratégia de QA?
- **Qual o valor acrescentado para o processo de SQA da utilização de *dashboards* de qualidade a nível dos requisitos? (Como aquelas que é possível operacionalizar com o XRay, que permitem alimentar quadros centrados em *épicos/stories*, diretamente a partir de resultados dos testes.)**

## 3 Teste de software

### 3.1 Conceitos e princípios

- Distinguir entre verificação e validação.
- Distinguir entre testes unitários, de integração, de sistema e funcionais/aceitação.
- Interpretar o modelo da “pirâmide dos testes”, explicando a razão da existência de camadas verticais e dos diferentes “tamanhos” de cada nível.
- Associar tipos de teste aos níveis da pirâmide dos testes e aos papéis na equipa.
- O que são testes “flacky”? Qual o papel das estratégias de “mocking” neste contexto?
- Porque é importante testar de forma “isolada” (*test in isolation*), quanto aos testes unitários?
- Porque é que os testes unitários devem, em geral, ser independentes? Que condições devem ser observadas para que o sejam?
- Explicar a necessidade de os programadores suplementarem o seu código de produção com código de verificação, relacionando com práticas de entrega contínua.
- Relacionar os diferentes níveis de abstração nos testes com o âmbito dos objetos/assuntos sob teste. Discutir a forma como esta relação é observada no V-Model e nos métodos ágeis.

### 3.2 Processo e práticas de teste e qualidade de software

- Explicar o sentido do princípio metodológico "testar tão cedo quanto possível" (*early testing*).
- Explique o sentido da expressão "shift left", considerando as práticas de teste na engenharia de SW. Relacione esta prática com a implementação de CI.
- Confrontar a abordagem proposta no V-Model com uma aproximação *Behaviour-driven development*, caracterizando os aspetos distintivos de cada qual.
- Relacionar os conceitos de TDD e BDD (e os respetivos modelos de processo).
- Explicar as implicações do modelo "tradicional" (*Debug Later*) e do modelo TDD no tempo necessário para a descoberta e correção de falhas.
- Comentar o sentido da afirmação: "o BDD leva a que se pense à cabeça num plano de teste possível e no que precisa ser automatizado [no processo de teste]."
- Confrontar as seguintes estratégias para realizar testes que dependem do comportamento de serviços remotos: utilização de *mocks* para resolver dependências vs utilização dos serviços reais, disponíveis em *containers*.
- Explicar o sentido da frase "os critérios para a aceitação do sistema devem ser executáveis"
- Explicar ao padrão Page Object Model no contexto dos testes funcionais (sobre a camada web).
- Tendo em conta que há erros de *runtime* imprevisíveis, os testes relativos a exceções devem ser considerados para a verificação do contrato de um componente?
- Tradicionalmente, o desenvolvimento é *bottom-up* (dos elementos da infraestrutura para os de apresentação), respeitando a ordem natural das dependências. Há alguma vantagem em desenvolver numa lógica *top-down*? Como é que a estratégia de testes pode ajudar?
- Qual a vantagem de usar *browsers* sem interface gráfica (*headless*) em testes funcionais, sobre a camada de apresentação?
- Justificar a necessidade de, por regra, os ambientes de teste de desempenho suportarem a execução distribuída.
- Uma estratégia de testes deve focar-se na verificação dos requisitos funcionais ou não funcionais?
- Explique as práticas e benefícios associados a estratégia "Pairwise Independent Combinatorial Testing".

### 3.3 Teste de aplicações multi-camada (em Spring Boot)

- Explique a relação entre diferentes tipos de testes do Spring Boot, denotados com anotações como `@DataJpaTest`, `@WebMvcTest`, `@SpringBootTest`, etc.
- Distinguir e interpretar diferentes tipos de teste (unitários, integração) no contexto das boas práticas em SpringBoot.
- Exemplifique como é que o mecanismo de "*dependency injection*" no desenho do código ajuda a escrita de testes e a escrita do código de produção.
- Explique o papel da biblioteca Flyway DB numa estratégia de teste de uma aplicação Spring Boot.
- Argumentar a favor e contra a utilização das diversas estratégias de testes suportados pela instrumentação do Spring Boot.

### 3.4 Trechos de código e tipos de teste no Exame

É possível que se peça, no exame, para interpretar um conjunto de testes simples, e as partes de código associados. Nesse contexto, tenha presente, em particular, a escrita de:

- Testes unitários, com JUnit, com ou sem *mocking* de dependências;
- Diversos tipos de teste em aplicações SpringBoot, com e sem *mocking* de serviços/componentes;
- Testes de integração, para verificação de API, utilizando o TestRestTemplate e MockMvc da SpringBoot.

- Testes de integração com Rest-Assured (com ou sem o suporte incluído no Spring Boot).
- Interpretação das operações executadas em testes que usam o *framework* de “test containers”.
- Interpretação de *pipelines* de CI/CD.

## 4 Práticas de garantia de qualidade no processo de engenharia de software

### 4.1 Práticas gerais

- A partir de textos correntes relativos a oportunidades de emprego, identificar e caracterizar tecnologias e ferramentas próprias do processo de SQA.
- Caracterizar o perfil (competências) de um Engenheiro de Qualidade de software e caracterizar um elenco de ferramentas que devem constar do seu portfolio.
- “*Maybe even your team is one of those teams that have good intentions on testing, but it always gets put off or forgotten as the projects get rolling. Why is testing so hard to do consistently? Testing benefits are well-known, and yet, why is it so often overlooked?*” ([Vuk Skobalj](#)). Apresente argumentos para justificar a falta de adesão a uma prática generalizada de testes. Apresente uma solução metodológica para garantir que os testes sejam mais que “boas intenções” e tão importantes como o código de produção.

### 4.2 Práticas de equipa

- Explicar o *workflow* “*feature-branch*”, na utilização do Git (e variações associadas, e.g., [GitHub flow](#) e [GitLab flow](#))
- Explicar o processo de “*merge request*” (ou “*pull request*”) na integração de contributos num projeto *open source* e o papel das ferramentas que podem facilitar esse *workflow*.
- Para que serve um guia de estilo (*style guide*) num projeto de desenvolvimento de código? Que tipo de informação deve conter?
- Explique o sentido de cada uma das práticas partilhadas preconizada no “[Android open source project](#)”
- Como é que se caracteriza o modelo de trabalho do “[GitFlow workflow](#)”?

### 4.3 Revisão de código

- Apresentar e discutir as principais vantagens da adoção de [práticas de revisão de código](#).
- Como é que a revisão de código é incluída no processo Extreme Programming (que utiliza [Pair-Programming](#))?
- O código dos testes também deve ser objeto de revisão pelos pares?
- Que tipo de defeitos são mais suscetíveis de serem revelados numa revisão de código?
- Encontrar defeitos num processo de revisão de código é algo de bom ou de mau? Explique à luz da cultura que deve ser adotada.
- Em que situações recomendaria a adoção revisões do tipo “*formal code inspection*”?

### 4.4 Análise estática de código

- Que tipo de problemas são mais suscetíveis de serem reveladas num processo sistemático (e automático) de análise estática de código?
- Apresentar exemplos de ferramentas viáveis para a análise estática de código (para projetos Java).

- Explique o sentido da afirmação “a análise estática de código contribui para encontrar defeitos invisíveis”.
- Exemplifique situações que podem ser sinalizadas como vulnerabilidade de segurança na análise estática.
- Explicar como/quando é que a análise estática deve ser incluída no *pipeline* de CI/CD.

## 4.5 Redesenho (*refactoring*)

- Apresentar exemplos comuns de transformações de código enquadradas no conceito de *refactoring*.
- Explicar em que consistem as transformações suportadas nas operações de *refactoring* disponíveis em IDE populares (e.g., IntelliJ IDEA).
- A linguagem Java usa o mecanismo de exceções para o tratamento de erros, distinguindo entre exceções do tipo *checked* e *unchecked*. Como é que se devem usar as exceções e, em particular, estes dois subtipos?
- Identificar más práticas na utilização das Exceções em Java e propor *refactoring* adequados.
- Que fatores podem influenciar positiva ou negativamente a [complexidade cognitiva](#) de um trecho de código?
- Exemplifique anti-padrões (*bad-smells*) recorrentes e oportunidades de *refactoring* associadas.

## 4.6 Integração contínua

- Explicar cada uma das práticas enumeradas [por Fowler](#) no contexto da implementação de um sistema de integração contínua.
- Descrever o fluxo de trabalho (do desenvolvimento em equipa) quando se aplica uma abordagem de integração contínua.
- O que é a cultura de integração contínua? Como é que isso “está para além das ferramentas”?
- Distinguir entre Continuous integration, Continuous Delivery e Continuous Deployment.
- O *feedback* é crucial num processo de CI. De que tipo de *feedback* se trata?
- Porque é que a integração é chamada de “contínua” (em que sentido é usada a palavra contínua)?
- Distinguir os conceitos de “compilar” (*compile*) e “construir” (*build process*).
- Explique o sentido da expressão “*pipeline as code*”.
- Explicar o papel e benefícios dos repositórios de artefactos (“registries”) nos *pipelines* de CI/CD.
- Explique o sentido da expressão “*DevOps as code*”.

## 4.7 Entrega contínua

- Apresentar o *workflow* típico de CD
- Comentar as ideias expressas no trecho: “*The pattern that is central CD is the deployment pipeline. A deployment pipeline is an automated implementation of your application’s build, deploy, test, and release process. Every organization will have differences in the implementation of their deployment pipelines, depending on their value-stream for releasing software, but the principles that govern them do not vary.*” [[Humble](#)]
- Explicar qual o papel de cada ferramenta num processo de CD, designadamente entre Jenkins, repositório de artefactos (e.g.: Artifactory), Docker e ferramentas associadas.
- Apresentar argumentos a favor e cenários de *Continuous Delivery* vs. *Continuous Deployment*.
- Relacionar ferramentas como Jenkins, GitLab CI, GitHub Actions no contexto de CI/CD.
- Relacionar o papel de estratégias baseadas em containers, locais (e.g.: Docker) ou em larga escala (e.g.: Kubernetes), com os processos de entrega contínua e coexistência de diferentes ambientes de

qualidade.

- O que é um *Registry* (e.g.: [GitHub Packages](#)) no contexto dos ciclos de CI/CD? Qual o seu contributo?
- Explique o sentido da afirmação: “A *observability* permite questionar o que está a acontecer [em produção].”

## 5 Ferramentas

- Interpretar, a partir de um exemplo concreto, a informação apresentada no painel de monitorização (*dashboard*) do SonarQube.
- Escrever testes unitários para cenários simples, utilizando o *framework* JUnit (v5).
- Escrever testes unitários simples com a utilização de “*mock objects*” para obter comportamento previsível de módulos externos (com Mockito).
- Reconhecer a utilização das primitivas do Mockito em excertos de código e a explicar a respetiva ação.
- Explicar o papel da interface WebDriver (do *framework* Selenium) na automação de testes de aceitação, em Java.
- Interpretar e explicar por palavras próprias um teste funcional escrito com recurso a JUnit e Selenium WebDriver.
- A ferramenta *maven* define um conjunto de objetivos progressivos (*maven goals*) para a construção do projeto. Caracterize os objetivos mais comuns.
- Escrever (a especificação de) uma *feature* para ser usada no *framework* Cucumber dado um cenário de teste de uma *story*.
- Descrever, ilustrar com um digrama, e concretizar com comandos, o *workflow* principal de colaboração quando se utiliza um “git flow” para integração dos contributos numa equipa.
- Interpretar uma página de resultados do painel de monitorização (*dashboard*) do Jenkins, para um projeto.
- Interpretar ficheiros de definição e *workflows* do GitHub Actions (.yml) e argumentar quanto às vantagens de usar “pipelines as code”.
- Como é que as tecnologias de virtualização baseada em *containers* (e.g.: Docker) estão relacionadas com a prática de Continuous Deployment?
- Explicar um processo de testes e ferramentas necessárias para implementar abordagem BDD sobre um projeto *full-stack* em Spring Boot.
- O JMeter permite a criação de testes modulares com a inserção de vários *Samplers*, *Timers* e *Listners*. Explique o papel dos elementos designados.
- Distinguir o papel de @Mock e @Spy (no *framework* Mockito) e os respetivos casos de utilização.
- Relacionar o @InjectMocks com o padrão de software inversão do controlo (IoC)
- Interpretar exemplos de utilização da biblioteca Test Containers.

## 6 Outros tópicos

Assuntos desenvolvidos em palestras convidadas.

- O desafio da Qualidade em projetos de “tradicionais” de eng. de software e de aplicação de métodos de Inteligência Artificial são os mesmos? Compare os processos e práticas.
- A forte participação dos especialistas do domínio é destacada em abordagens BDD. E no desenvolvimento de sistemas de AI? Os especialistas das áreas do problema devem ser envolvidos?
- A Qualidade de um sistema de AI (que faz classificação, por exemplo) é frequentemente associada ao valor da métrica de “*accuracy*”. Essa é o aspeto mais importante e determinantes da qualidade em AI?

Na edição de 2022/23, a talk convidada foi proferida pela Joana Silva, conforme a apresentação disponível no material das TP.