

# CES-28 Prova 2 - 2017

Aluno: Eduardo Henrique Ferreira Silva

*Sem consulta - individual - com computador - 3h*

## **PARTE I - ORIENTAÇÕES**

1. Qualquer dúvida de codificação Java só pode ser sanada com textos/sites oficiais da **Oracle** ou **JUnit**.
  - a. Exceção são idiomas (ou 'macacos') da linguagem como sintaxe do método `.equals()`, ou sintaxe de set para percorrer collections, não relacionados ao exercício sendo resolvido. Nesse caso, podem procurar exemplos da sintaxe na web.
2. Sobre o uso do **Mockito**, com a finalidade de procurar exemplos da sintaxe para os testes, podem ser usados sites de ajuda online, o próprio material da aula com (pdf's, exemplos de código e labs), assim como o seu próprio código, **mas sem usar código de outros alunos**.
  - a. Lembre-se de configurar seu build com os jar(s) existentes em **bibliotecas.zip**.
3. Questões com itens diversos, favor identificar claramente pela letra que representa o item, para que seja possível saber precisamente a que item corresponde a resposta dada!
  - a. **NO CASO DE NÃO IDENTIFICAÇÃO, A QUESTÃO SERÁ ZERADA,**
4. Se necessário realizar implementação, somente serão aceitos códigos implementados no Eclipse. Essas questões ou itens serão indicados com o rótulo **[IMPLEMENTAÇÃO]**! Para as outras questões, pode ser usado o Eclipse, caso for mais confortável, digitando os exemplos, mas não é necessário um código completo, executando. Basta incluir trechos do código no texto da resposta.
5. Deve ser submetido tanto no TIDIA, como no GITLAB os seguintes entregáveis:
  - a. **QUESTÕES DE IMPLEMENTAÇÃO:** Código completo e funcional da questão, bem como todas as bibliotecas devidamente configuradas nos seus respectivos diretórios. O projeto deve SEMPRE ter um "source folder" **src** (onde estarão os códigos fontes) e outro **test**, onde estarão as classes de testes, caso seja o caso. Cada questão de implementação deve ser um projeto à parte.
  - b. **DEMAIS QUESTÕES:** Deve haver ser submetido um arquivo PDF com as devidas respostas. Use os números das questões para identificá-las.
6. No caso de diagramas, pode ser usado qualquer editor de diagrama UML, assim como desenhar no papel, tirar a foto, e **incluí-la no pdf dentro da resposta, NÃO**

como anexo separado. **Atenção: use linhas grossas, garanta que a foto é legível!!!!**

---

## PARTE II - CONCEITUAL

QUESTÃO 1 - Demeter não é só procurar por vários '.' na mesma linha.

[livro *The Pragmatic Programmer* cap 5]

```
void processTransaction(BankAccount acct, int value) {  
    Person *who;  
    Money amt;  
    amt.setValue(value);  
    acct.setBalance(amt);  
    who = acct.getOwner();  
    // saves log of all transactions  
    logService(who->name(), SET_BALANCE);  
}
```

- a) O código acima contém uma violação da Lei de Demeter. Encontre-a, e explique porque é uma violação [0.5].

A violação da Lei de Demeter se encontra na última linha do código.

Tal linha é uma violação pois o método `logService()` não é um método do próprio objeto, nem dos seus parâmetros, nem dos objetos que o método instancia e nem de um objeto componente direto do objeto em questão.

- b) Corrija o código acima (não precisa do código completo) [0.5].
- a. Obs.: Não precisa mudar outras classes explicitamente, apenas indique o que precisaria ser mudado. Por exemplo: “a classe `Money` precisa de um novo método `getMoneys()`”, sem precisar implementar `getMoneys()`.

Podemos corrigir o erro a violação no código acima criando uma nova classe que seja responsável somente por salvar os logs de serviço. Dessa forma, a última linha do código

acima apresentado seria removida do método *processTransaction()* e movida para um método apropriado dentro dessa nova classe, de forma que a extinguir a violação à lei de Demeter.

- c) Depois da correção, indique qual dependência entre quais classes foi eliminada pela sua correção e explique porque melhorou a manutenibilidade, fornecendo um exemplo de mudança em uma das entidades do projeto que não implicaria mais em mudança no código acima [0.5].

A mudança acima apresentada remove a dependência que a classe que contém o método *processTransaction()* tinha com a classe que contém o método *logService()*, pois não o método *logService()* já não é chamado dentro da classe que contém o método *processTransaction()*.

A manutenibilidade melhorou pois agora, caso haja uma mudança na assinatura do método *logService()* já não é mais necessário alterar nada na classe que contém o método *processTransaction()*. Dessa forma, a classe em questão fica mais desacoplada e independente de mudanças externas.

- d) Explique a melhoria realizada acima em relação a pelo menos um dos princípios SOLID ou GRASP [0.5].

A melhoria acima realizada pode ser entendida como uma obediência ao princípio High Coesion do GRASP. Anteriormente, a classe que contém o método *processTransaction()* era responsável por processar as transações e salvar os logs. Removendo a função de salvar o log da classe que faz o processamento das transações nós estamos fazendo com que a responsabilidade dessa classe (processar transações) fique mais coesa, uma vez que demos a outra responsabilidade (salvar logs) para uma outra classe.

Além disso, a melhoria fez com que a classe que contém o método *processTransaction()* ficasse mais desacoplada, como explicamos no item c), o que diminui o acoplamento de tal classe, o que concorda com o princípio de Low Coupling do GRASP.



## QUESTÃO 2 - TDD

Dada as questões abaixo, marque a opção correta:

- a) Ha um conjunto de requisitos e casos de teste a serem implementados em um projeto TDD. Durante o ciclo do TDD, percebemos que ha um caso limite ou exceção simples de implementar, que não foi previsto, e é importante e necessário para que tudo funcione. O que fazemos? (0.5)
- I. Não podemos adicionar funcionalidades, mesmo que pequenas. Precisamos recombina as funcionalidades e casos previstos com o chefe ou o resto do grupo.
  - II. **Adicionamos mais um caso de teste na lista "to do", e o TDD continua normalmente. Esse novo teste será implementado como qualquer outro durante a fase RED do TDD.**
  - III. Necessariamente precisamos incluir esse caso nos testes já existentes, através de asserts extra.
  - IV. Implementamos esse novo caso na fase BLUE do TDD, ou seja, considerando-o como uma refatoração, pois não existe teste para ele.

**A opção correta é a opção II.**

- b) O TDD indica que não misturemos as fases RED, GREEN, e BLUE, e que hajam varias iterações do mesmo ciclo. Um dos propósitos disso eh fazer com que a qualquer momento no ciclo TDD, apenas um (o novo teste) ou pelo menos, poucos testes estejam falhando ou com erro. Ou seja, fazer com que o código de produção permaneça relativamente próximo de "compilando, executando e 100% *green tests*", mesmo durante o desenvolvimento. A não ser em casos raros em que um bug ou refatoração muito fundamentais quebrem momentaneamente muitos testes, gostaríamos que isso fosse sempre verdade. Consideramos que isso ajuda a manter a qualidade do software no TDD. (0.5)
- I. V ( **X** )
  - II. F ( )
- c) Antes de implementar um modulo de software em TDD, listamos uma lista de funcionalidades e/ou casos de teste. Começamos a implementação destas funcionalidades, e no meio da lista, percebemos que a implementação seria mais fácil e incremental se trocássemos a ordem das funcionalidades da lista. Mas o TDD não permite mudar a ordem preestabelecida a não ser que se renegociem as prioridades desses requisitos com o resto do grupo ou o chefe. (0.5)
- I. V ( )
  - II. F ( **X** )

d) Assinale os itens que são verdadeiros: (0.5)

- I. Testes funcionam como documentação, porque o teste é um exemplo de uso da classe.
- II. O TDD exige que a única documentação seja na forma de testes, desde o começo até o produto final. Não vale nenhum documento escrito ou on-line, nem nenhuma ferramenta de organização.
- III. Um teste pode funcionar como documentação, mas para isso, precisa ser bem organizado. Separar testes correlatos em classes separadas, usar nomes descritivos para os métodos @Test, separar as fixtures em @Before ou @BeforeClass, etc, Essas práticas auxiliam os testes a serem legíveis e se comportarem como boas documentações.
- IV. Qualquer documentação pode incluir também exemplos de uso bem organizados. Uma vantagem de usar testes ao invés de documentação texto, é que se os testes são mantidos "green", se garante que os testes são atualizados quando o código muda, enquanto um exemplo em texto pode não funcionar mais.
- V. O TDD exige que todos o comportamento da classe, aos mínimos detalhes, incluindo exatamente como se comportar em todos os casos limite e possíveis exceções, estejam bem especificados antes de se começar a programar, mesmo que estejam escritos no papel de forma mais informal, como lista de testes.
- VI. Durante a fase de refatoração, é obrigatório focar apenas na nova funcionalidade implementada durante as ultimas fases RED-GREEN. Não podemos refatorar nada que não seja diretamente relacionado a nova funcionalidade.

Os itens corretos são os itens I, III, IV..

## PARTE III - IMPLEMENTAÇÃO

### QUESTÃO 3 - Joãozinho programa um Alarme!

Joãozinho precisa testar a classe Alarme, e para isso ele implementou a classe fake Sensor (que no sistema real será substituída pela classe sensor real, que realmente lê dados de um sensor real). Joãozinho reclama que só conseguiu implementar um teste com JUnit, e ele não sabe como testar.

- a) Joãozinho tem dificuldade para testar porque o código não segue SOLID. Qual o principal princípio SOLID violado, e como a solução de Joãozinho dificulta o teste e a posterior integração da classe real no sistema? A solução pode melhorar em relação há vários princípios, mas há um mais diretamente violado. (1.0)

O principal princípio SOLID violado é o princípio Single Responsibility pois a classe alarme é responsável por mais de uma coisa: ela é responsável por guardar a informação de que o alarme está ligado ou não **E** é responsável por saber quais situações de pressão são fora do normal, guardando os valores limites e fazendo as verificações. A segunda responsabilidade não é característica de um alarme, e sim de um sistema computacional que lê e interpreta os dados do sensor.

Isso dificulta o teste da classe Alarm pois para sabermos se a classe realmente guardando a informação correta devemos verificar o funcionamento da verificação dos valores de pressão anteriormente. Além disso, para testar a classe Alarm necessariamente teríamos que testar se a classe Sensor está funcionando, uma vez que a implementação de Joãozinho dificulta a mockagem da classe Sensor.

Além disso, a implementação dificulta a posterior integração quando a classe real for integrada teremos que reajustar os valores limites na classe alarme, além de possivelmente alterar as assinaturas dos métodos da classe Sensor que a classe Alarm utiliza.

- b) **[IMPLEMENTAÇÃO]** modifique o código seguindo SOLID para permitir testar com facilidade, e facilitar também a posterior integração da classe Sensor real. Implemente os testes (dica: use mockito). (3.0)
- c) Realize e mostre (copie aqui pequenos trechos de código com versões “antes” e “depois”) **DUAS** (provavelmente pequenas) refatorações adicionais realizadas para melhorar a legibilidade do código e/ou seguir boas práticas de POO, explicando sucintamente a razão concreta da refatoração. (1.0)

Primeira refatoração:

Antes:

Na classe Alarm:

```
boolean alarmOn = false;
```

Depois:

Na classe Alarm:

```
private boolean alarmOn = false;

public void turnAlarmOn() {
    alarmOn = true;
}

public void turnAlarmOff() {
    alarmOn = false;
}
```

Foi feita a mudança da variável para private para que uma classe que tenha acesso a Alarm não possa mudar seu valor arbitrariamente. Dessa forma, protegesse melhor tal informação, pois obrigamos as mudanças a serem feitas somente por caminhos predeterminados (pelas funções turnAlarmOn e turnAlarmOff). Por mais que no atual código não exista grande diferença entre ambas as utilizações, poderíamos no futuro adicionar mais regras nas funções turnAlarmOn e turnAlarmOff de forma a impedir mudanças indevidas.

Segunda refatoração:

Antes:

Na classe Alarm:

```
private final double LowPressureThreshold = 17;
```

```
private final double HighPressureThreshold = 21;
```

Depois:

Na classe PressureAnalyzer:

```
PressureAnalyzer(Sensor sensor ,Alarm alarm ,double LowPressureThreshold,
double HighPressureThreshold)
{
    _alarm = alarm;
    _LowPressureThreshold = LowPressureThreshold;
    _HighPressureThreshold = HighPressureThreshold;
    _sensor = sensor;
}
private double _LowPressureThreshold;
```



```
private double _HighPressureThreshold;
```

//Foram criados getters e setters para os Thresholds pois é cabível que esses valores sejam mudados e consultados durante a execução.

```
public double getLowPressureThreshold() {  
    return _LowPressureThreshold;  
}
```

```
public void setLowPressureThreshold(double lowPressureThreshold) {  
    _LowPressureThreshold = lowPressureThreshold;  
}
```

```
public double getHighPressureThreshold() {  
    return _HighPressureThreshold;  
}
```

```
public void setHighPressureThreshold(double highPressureThreshold) {  
    _HighPressureThreshold = highPressureThreshold;  
}
```

Anteriormente, os valores limítrofes eram armazenados em variáveis final. Isso impossibilitava que esses valores fossem alterados em tempo de execução. Entretanto, é viável que mudanças ,por exemplo, no ambiente provoquem mudanças nos valores limites, o que faria com que os valores limites precisassem ser trocados em tempo de execução. Além disso, anteriormente era impossível inicializar um Alarm com limites diferentes daqueles do código, e após a refatoração esses valores podem ser inicializados com valores a escolha.

- d) A nova solução também melhorou em relação a outros princípios SOLID ou GRASP, mesmo que secundariamente? Explique em relação a um deles, além do principal citado em a). (1.0)

Uma outra melhora foi em relação ao princípio de High Coesion do GRASP, pois a nova classe Alarm agora captura somente uma abstração (de alarme, e não de alarme E analisador de pressão). Logo, a refatoração feita aumentou a coesão da classe..

## QUESTÃO 4 – TDD EM CÓDIGO LEGADO.

[baseado no livro: “Working Effectively with Legacy Code”]

Muitos de vocês estão ou já estiveram trabalhando com software legado e, na imensa maioria dos casos, a situação do código é de ruim para péssima. Outras vezes, o código é tão complexo, que é difícil (ou perigoso) mexer nele, pois pode encadear uma série de comportamentos não desejáveis e incontrolláveis no mesmo. Muitas vezes em códigos legados prevalece a seguinte arquitetura “Big Ball of Mud”, ou, na melhor das hipóteses, uma tentativa de implementação de uma arquitetura em 3 camadas.

Por consequência desse descuido com a separação de responsabilidades do software, o código acaba sendo “macarrônico”, com métodos e classes gigantes, realizando todo o tipo de tarefa, desde validações da UI, passando pelas regras de negócio e chegando à persistência. O cenário acima é fruto, dentre vários fatores, de código projetado sem *testabilidade* em mente. Por isso tudo, retroalimentar a base de código legado com testes de unidade é o pior caso possível para a introdução de testes.

Um livro acerca do assunto foi construído por Michael Feathers, onde ele apresentou técnicas para realizar esta árdua tarefa. Uma das técnicas que ele apresentou foi batizada de “*Characterization Tests*”, que consiste em um teste que caracteriza o comportamento ATUAL de um pedaço de código, ou seja, **DEVEMOS TESTAR O QUE O CÓDIGO FAZ HOJE E NÃO O QUE GOSTARÍAMOS QUE ELE FIZESSE**. Sem isso em mente, tentaríamos, ao escrever o teste, corrigir algum bug ou fazer alguma alteração drástica no design, perdendo o foco do objetivo principal.

Um requisito essencial para trabalhar com códigos legados é saber gerenciar as dependências que seu código possui em relação a outro código (por ex., outra classe, em OO). Como dito anteriormente, código legado normalmente não é escrito pensando-se em testabilidade, isso significa que o código é altamente acoplado com dependências de baixo nível (classes que fazem I/O, classes que precisam de um contexto em *runtime* para executarem corretamente, etc.).

Dado os códigos abaixo, perceba que temos a classe `RelatorioDespesas` que tem por finalidade imprimir um relatório com todas as despesas existentes numa viagem.

#### Classe RelatórioDespesa

```
public class RelatorioDespesas {
    public void ImprimirRelatorio(Iterator<Despesa> despesas) {
        float totalDespesa = 0.0f;
        while (despesas.hasNext()) {
            Despesa desp = despesas.next();
            float despesa = desp.getDespesa();
            totalDespesa+= despesa;
        }

        Calculadora calculadora = new Calculadora ();
        calculadora.imprime(totalDespesa);
    }
}
```

#### Classe Despesa

```
public class Despesa {
    float total= 0.0f;

    public Despesa(float total) {
        this.total= total;
    }

    public float getDespesa() {
        return total;
    }
}
```

#### Classe Impressora

```
public class Impressora {
    public void Imprimir(String conteudo) {
        if (conteudo==null) {
            throw new IllegalArgumentException("conteudo nulo");
        }
        else
            System.out.println(conteudo);
    }
}
```

#### Classe Calculadora

```
public class Calculadora {
    public void imprime(float totalDespesa) {
        String conteudo = "Relatório de Despesas";
        Conteúdo+=("\n Total das despesas:" + totalDespesa);

        SistemaOperacional so = new SistemaOperacional();
        so.getDriverImpressao().Imprimir(conteudo);
    }
}
```

Classe SistemaOperacional
<pre>public class SistemaOperacional {     public Impressora getDriverImpressao() {         return new Impressora();     } }</pre>

- a) **[IMPLEMENTAÇÃO]** Ao analisar as classes pode-se verificar que as classes possuem comportamentos bem estranhos, ou seja, dado o nome das classes elas tem responsabilidades ou em excesso ou ausentes, ou até mesmo em locais errados. Dessa forma, aplicando a lei de demeter e boas práticas de refatoração, remova os mau-cheiros existentes no código, de forma a ajustar as responsabilidades, bem como dependências existentes. (2.0)
- b) **[IMPLEMENTAÇÃO]** Construa um teste unitário que permita que seja testada a classe RelatorioDespesas sem que as demais classes afetem ou possam influenciar nos testes (inserção de erros ou comportamentos / complexidade desnecessárias). (2.0)
- c) **[IMPLEMENTAÇÃO]** Dado que impressoras matriciais não são mais presentes em nosso ambiente, apenas existindo impressoras laser ou jato de tinta, refatore o código de forma que seja possível usar qualquer tipo de impressora em RelatorioDespesas (ou seja para a classe RelatorioDespesas deve ser transparente qual o tipo físico de impressora a ser usada), onde o tipo correto é verificado através de um parâmetro do Sistema Operacional que deve reconhecer qual é a impressora correta. ATENTE, NÃO GERE DEPENDÊNCIAS DESNECESSÁRIAS. (1.0)
- a. Seus testes precisaram mudar? Caso sim, ajuste o código.

Uma maneira de corrigir tal problema é criando uma interface `Impressora`, da qual todos os tipos de impressora seriam extensões. Além disso, o método `getDriverImpressora()` do sistema operacional poderia ser do tipo `Impressora` e retornar a impressora correta dependendo do pedido da classe `RelatórioDespesas`. Assim, a classe `RelatórioDespesas` deveria somente escolher qual tipo de impressora seria usada e não se importaria com características físicas da impressão.

A classe `RelatórioDespesas` deverá receber em sua construção a informação de qual impressora será utilizada, logo a assinatura de seu construtor mudará, logo, deverá ser mudada assinatura do construtor nos testes.

A questão não foi implementada pois não consegui a tempo. Entretanto todo o raciocínio da execução está descrito acima.