

CAPÍTULO 9

Classes Abstratas

"Dá-se importância aos antepassados quando já não temos nenhum."
— François Chateaubriand

Ao término desse capítulo, você será capaz de utilizar classes abstratas, quando necessário.

9.1 – REPETINDO MAIS CÓDIGO?

Neste capítulo, aconselhamos que você passe a usar o Eclipse. Você já tem conhecimento suficiente dos erros de compilação do javac e agora pode aprender as facilidades que o Eclipse te traz ao ajudar você no código com os chamados quick fixes e quick assists.

Vamos recordar em como pode estar nossa classe Funcionario:

```
class Funcionario {  
  
    protected String nome;  
    protected String cpf;  
    protected double salario;  
  
    public double getBonificacao() {  
        return this.salario * 1.2;  
    }  
  
    // outros métodos aqui  
}
```

Considere o nosso ControleDeBonificacao:

```
class ControleDeBonificacoes {  
  
    private double totalDeBonificacoes = 0;  
  
    public void registra(Funcionario f) {
```

```
        System.out.println("Adicionando bonificação do funcionario: " + f);
        this.totalDeBonificacoes += f.getBonificacao();
    }

    public double getTotalDeBonificacoes() {
        return this.totalDeBonificacoes;
    }
}
```

Nosso método registra recebe qualquer referência do tipo `Funcionario`, isto é, podem ser objetos do tipo `Funcionario` e qualquer de seus subtipos: `Gerente`, `Diretor` e, eventualmente, alguma nova subclasse que venha ser escrita, sem prévio conhecimento do autor da `ControleDeBonificacao`.

Estamos utilizando aqui a classe `Funcionario` para o polimorfismo. Se não fosse ela, teríamos um grande prejuízo: precisaríamos criar um método `registra` para receber cada um dos tipos de `Funcionario`, um para `Gerente`, um para `Diretor`, etc. Repare que perder esse poder é muito pior do que a pequena vantagem que a herança traz em herdar código.

Porém, em alguns sistemas, como é o nosso caso, usamos uma classe com apenas esses intuitos: de economizar um pouco código e ganhar polimorfismo para criar métodos mais genéricos, que se encaixem a diversos objetos.

Faz sentido ter uma referência do tipo `Funcionario`? Essa pergunta é diferente de saber se faz sentido ter um objeto do tipo `Funcionario`: nesse caso, faz sim e é muito útil.

Referenciando `Funcionario` temos o polimorfismo de referência, já que podemos receber qualquer objeto que seja um `Funcionario`. Porém, dar `new` em `Funcionario` pode não fazer sentido, isto é, não queremos receber um objeto do tipo `Funcionario`, mas sim que aquela referência seja ou um `Gerente`, ou um `Diretor`, etc. Algo mais **concreto** que um `Funcionario`.

```
ControleDeBonificacoes cdb = new ControleDeBonificacoes();
Funcionario f = new Funcionario();
cdb.adiciona(f); // faz sentido?
```

Vejamos um outro caso em que não faz sentido ter um objeto daquele tipo, apesar da classe existir: imagine a classe `Pessoa` e duas filhas, `PessoaFisica` e `PessoaJuridica`. Quando puxamos um relatório de nossos clientes (uma array de `Pessoa` por exemplo), queremos que cada um deles seja ou uma `PessoaFisica`, ou uma `PessoaJuridica`. A classe `Pessoa`, nesse caso, estaria sendo usada apenas para ganhar o polimorfismo e herdar algumas coisas: não faz sentido permitir

instanciá-la.

Para resolver esses problemas, temos as classes abstratas.

9.2 - CLASSE ABSTRATA

O que, exatamente, vem a ser a nossa classe `Funcionario`? Nossa empresa tem apenas `Diretores`, `Gerentes`, `Secretárias`, etc. Ela é uma classe que apenas idealiza um tipo, define apenas um rascunho.

Para o nosso sistema, é inadmissível que um objeto seja apenas do tipo `Funcionario` (pode existir um sistema em que faça sentido ter objetos do tipo `Funcionario` ou apenas `Pessoa`, mas, no nosso caso, não).

Usamos a palavra chave `abstract` para impedir que ela possa ser instanciada. Esse é o efeito direto de se usar o modificador `abstract` na declaração de uma classe:

```
abstract class Funcionario {  
  
    protected double salario;  
  
    public double getBonificacao() {  
        return this.salario * 1.2;  
    }  
  
    // outros atributos e métodos comuns a todos Funcionarios  
}
```

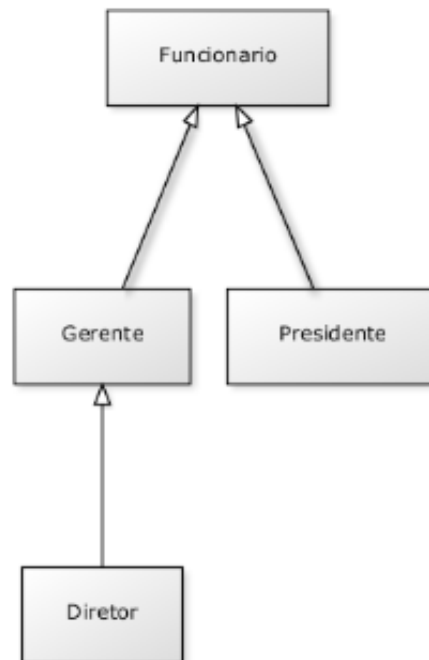
E, no meio de um código:

```
Funcionario f = new Funcionario(); // não compila!!!  
  
Exception in thread "main" java.lang.Error: Unresolved compilation problem:  
    Cannot instantiate the type Funcionario  
  
    at br.com.caelum.empresa.TestaFuncionario.main(TestaFuncionario.java:5)
```

O código acima não compila. O problema é instanciar a classe – criar referência, você pode. Se ela não pode ser instanciada, para que serve? Serve para o polimorfismo e herança dos atributos e métodos, que são recursos muito poderosos, como já vimos.

Vamos então herdar dessa classe, reescrevendo o método `getBonificacao`:

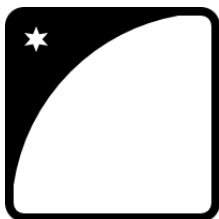
```
class Gerente extends Funcionario {  
  
    public double getBonificacao() {  
        return this.salario * 1.4 + 1000;  
    }  
}
```



Mas qual é a real vantagem de uma classe abstrata? Poderíamos ter feito isto com uma herança comum. Por enquanto, a única diferença é que não podemos instanciar um objeto do tipo Funcionario, que já é de grande valia, dando mais consistência ao sistema.

Fique claro que a nossa decisão de transformar Funcionario em uma classe abstrata dependeu do nosso domínio. Pode ser que, em um sistema com classes similares, faça sentido que uma classe análoga a Funcionario seja concreta.

Você pode também fazer o curso FJ-11 dessa apostila na Caelum



Querendo aprender ainda mais sobre Java e boas práticas de orientação a objetos? Esclarecer dúvidas dos exercícios? Ouvir explicações detalhadas com um instrutor?

A Caelum oferece o **curso FJ-11** presencial nas cidades de São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília, além de turmas

incompany.

[Consulte as vantagens do curso *Java e Orientação a Objetos*.](https://www.caelum.com.br/apostila-java-orientacao-objetos/classes-abstratas/#9-7-desafios)

9.3 – MÉTODOS ABSTRATOS

Se o método `getBonificacao` não fosse reescrito, ele seria herdado da classe mãe, fazendo com que devolvesse o salário mais 20%.

Levando em consideração que cada funcionário em nosso sistema tem uma regra totalmente diferente para ser bonificado, faz algum sentido ter esse método na classe `Funcionario`? Será que existe uma bonificação padrão para todo tipo de `Funcionario`? Parece que não, cada classe filha terá um método diferente de bonificação pois, de acordo com nosso sistema, não existe uma regra geral: queremos que cada pessoa que escreve a classe de um `Funcionario` diferente (subclasses de `Funcionario`) reescreva o método `getBonificacao` de acordo com as suas regras.

Poderíamos, então, jogar fora esse método da classe `Funcionario`? O problema é que, se ele não existisse, não poderíamos chamar o método apenas com uma referência a um `Funcionario`, pois ninguém garante que essa referência aponta para um objeto que possui esse método. Será que então devemos retornar um código, como um número negativo? Isso não resolve o problema: se esquecermos de reescrever esse método, teremos dados errados sendo utilizados como bônus.

Existe um recurso em Java que, em uma classe abstrata, podemos escrever que determinado método será **sempre** escrito pelas classes filhas. Isto é, um **método abstrato**.

Ele indica que todas as classes filhas (concretas, isto é, que não forem abstratas) devem reescrever esse método ou não compilarão. É como se você herdasse a responsabilidade de ter aquele método.

Como declarar um método abstrato

Às vezes, não fica claro como declarar um método abstrato.

Basta escrever a palavra chave `abstract` na assinatura do mesmo e colocar um ponto e vírgula em vez de abre e fecha chaves!

```
abstract class Funcionario {  
  
    abstract double getBonificacao();  
  
    // outros atributos e métodos
```

```
}
```

Repare que não colocamos o corpo do método e usamos a palavra chave `abstract` para definir o mesmo. Por que não colocar corpo algum? Porque esse método nunca vai ser chamado, sempre que alguém chamar o método `getBonificacao`, vai cair em uma das suas filhas, que realmente escreveram o método.

Qualquer classe que estender a classe `Funcionario` será obrigada a reescrever este método, tornando-o "concreto". Se não reescreverem esse método, um erro de compilação ocorrerá.

O método do `ControleDeBonificacao` estava assim:

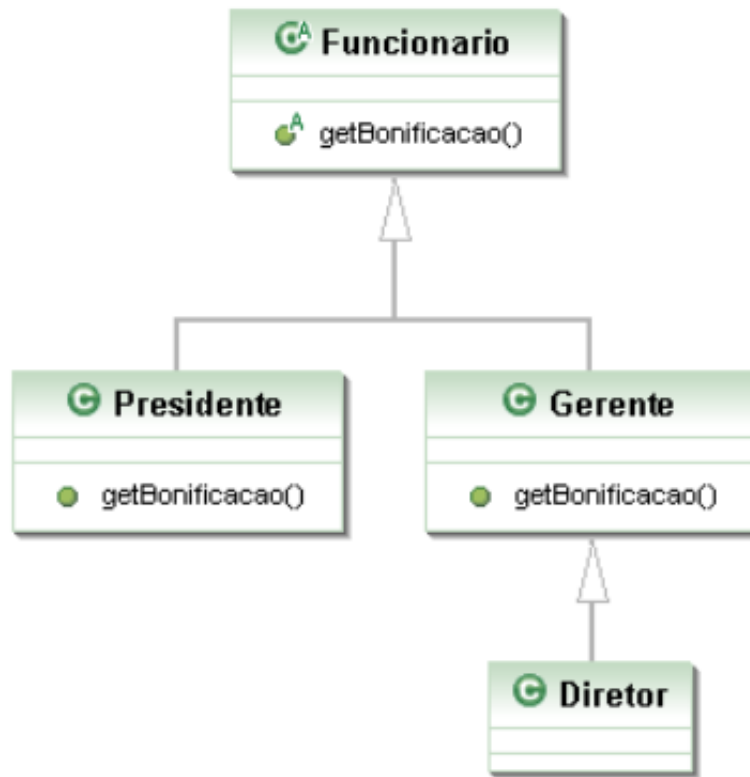
```
public void registra(Funcionario f) {  
    System.out.println("Adicionando bonificação do funcionario: " + f);  
    this.totalDeBonificacoes += f.getBonificacao();  
}
```

Como posso acessar o método `getBonificacao` se ele não existe na classe `Funcionario`?

Já que o método é abstrato, **com certeza** suas subclasses têm esse método, o que garante que essa invocação de método não vai falhar. Basta pensar que uma referência do tipo `Funcionario` nunca aponta para um objeto que não tem o método `getBonificacao`, pois não é possível instanciar uma classe abstrata, apenas as concretas. Um método abstrato obriga a classe em que ele se encontra ser abstrata, o que garante a coerência do código acima compilar.

9.4 - AUMENTANDO O EXEMPLO

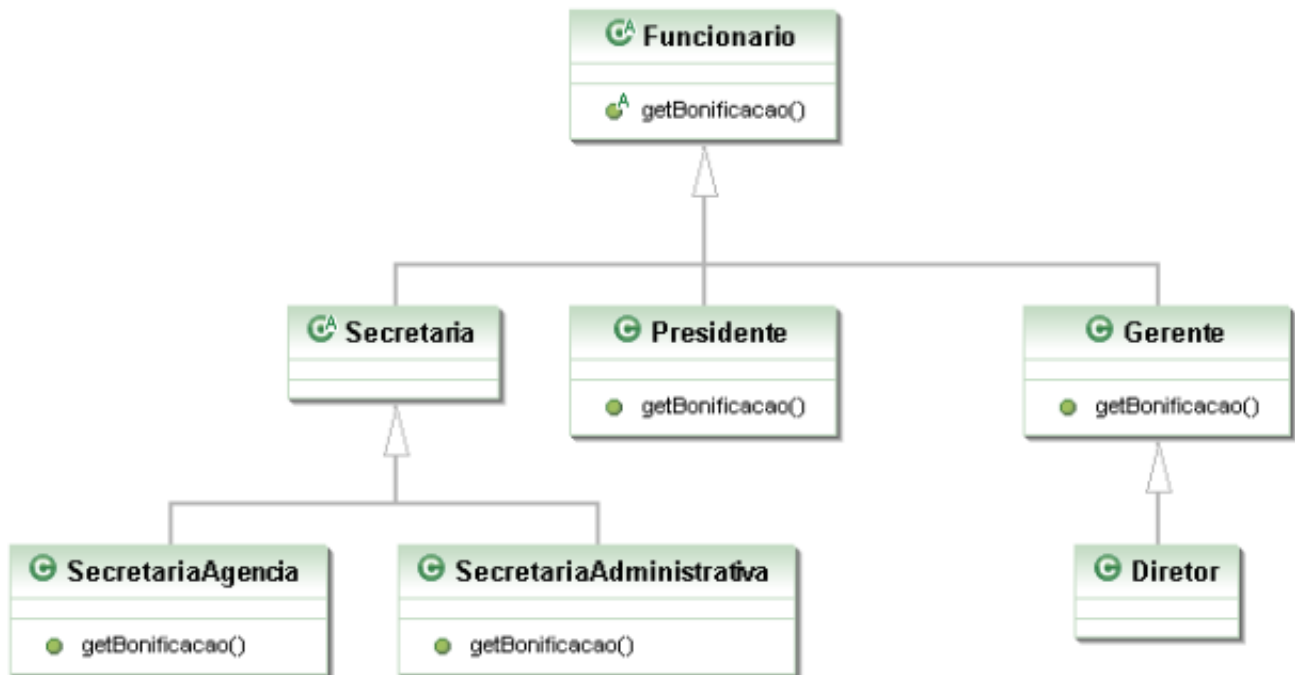
E se, no nosso exemplo de empresa, tivéssemos o seguinte diagrama de classes com os seguintes métodos:



Ou seja, tenho a classe abstrata `Funcionario`, com o método abstrato `getBonificacao`; as classes `Gerente` e `Presidente` estendendo `Funcionario` e implementando o método `getBonificacao`; e, por fim, a classe `Diretor`, que estende `Gerente`, mas não implementa o método `getBonificacao`.

Essas classes vão compilar? Vão rodar?

A resposta é sim. E, além de tudo, farão exatamente o que nós queremos, pois, quando `Gerente` e `Presidente` possuem os métodos perfeitamente implementados, a classe `Diretor`, que não possui o método implementado, vai usar a implementação herdada de `Gerente`.



E esse diagrama, no qual incluímos uma classe abstrata *Secretaria* sem o método `getBonificacao`, que é estendida por mais duas classes (*SecretariaAdministrativa*, *SecretariaAgencia*) que, por sua vez, implementam o método `getBonificacao`, vai compilar? Vai rodar?

De novo, a resposta é sim, pois *Secretaria* é uma classe abstrata e, por isso, o Java tem certeza de que ninguém vai conseguir instanciá-la e, muito menos, chamar o método `getBonificacao` dela. Lembrando que, nesse caso, não precisamos nem ao menos escrever o método abstrato `getBonificacao` na classe *Secretaria*.

Se eu não reescrever um método abstrato da minha classe mãe, o código não compilará. Mas posso, em vez disso, declarar a classe como abstrata!

java.io

Classes abstratas não possuem nenhum segredo no aprendizado, mas quem está aprendendo orientação a objetos pode ter uma enorme dificuldade para saber quando utilizá-las, o que é muito normal.

Estudaremos o pacote `java.io`, que usa bastantes classes abstratas, sendo um exemplo real de uso desse recurso, que vai melhorar o entendimento delas. (classe `InputStream` e suas filhas)

9.5 – PARA SABER MAIS...

- Uma classe que estende uma classe normal também pode ser abstrata! Ela não poderá ser instanciada, mas sua classe pai sim!
- Uma classe abstrata não precisa necessariamente ter um método abstrato.

Tire suas dúvidas no novo GUJ Respostas



O GUJ é um dos principais fóruns brasileiros de computação e o maior em português sobre Java. A nova versão do GUJ é baseada em uma ferramenta de *perguntas e respostas* (QA) e tem uma comunidade muito forte. São mais de 150 mil usuários pra ajudar você a esclarecer suas dúvidas.

[Faça sua pergunta.](#)

9.6 – EXERCÍCIOS: CLASSES ABSTRATAS

1. Repare que a nossa classe Conta é uma excelente candidata para uma classe abstrata. Por quê? Que métodos seriam interessantes candidatos a serem abstratos?

Transforme a classe Conta em abstrata, repare o que acontece no seu main já existente do TestaContas.

```
public abstract class Conta {  
    // ...  
}
```

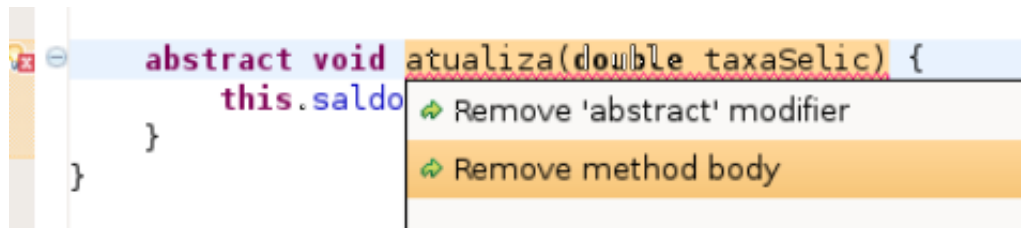
2. Para que o código do main volte a compilar, troque o `new Conta()` por `new ContaCorrente()`.

Se não podemos dar `new` em Conta, qual é a utilidade de ter um método que recebe uma referência a Conta como argumento? Aliás, posso ter isso?

3. Apenas para entender melhor o `abstract`, comente o método `atualiza()` da `ContaPoupanca`, dessa forma ele herdarà o método diretamente de `Conta`.

Transforme o método `atualiza()` da classe `Conta` em abstrato. Repare que, ao

colocar a palavra chave `abstract` ao lado do método, o Eclipse rapidamente vai sugerir que você deve remover o corpo (body) do método com um quick fix:

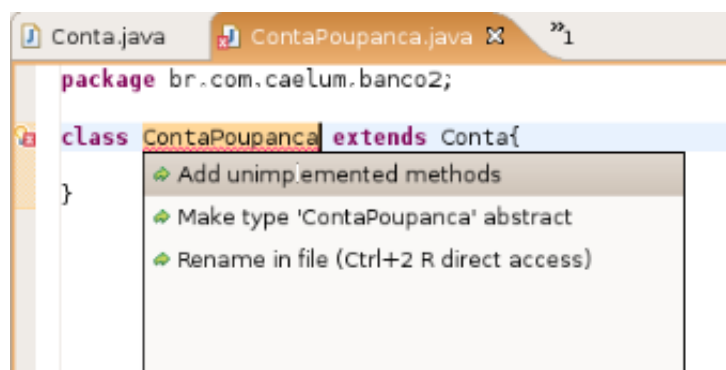


Sua classe `Conta` deve ficar parecida com:

```
public abstract class Conta {  
    // atributos e métodos que já existiam  
  
    public abstract void atualiza(double taxaSelic);  
}
```

Qual é o problema com a classe `ContaPoupanca`?

4. Reescreva o método `atualiza()` na classe `ContaPoupanca` para que a classe possa compilar normalmente. O eclipse também sugere isso como um quick fix:



5. (opcional) Existe outra maneira de a classe `ContaCorrente` compilar se você não reescrever o método abstrato?

6. (opcional) Pra que ter o método `atualiza` na classe `Conta` se ele não faz nada? O que acontece se simplesmente apagarmos esse método da classe `Conta` e deixarmos o método `atualiza` nas filhas?

7. (opcional) Posso chamar um método abstrato de dentro de um outro método da própria classe abstrata? Um exemplo: o `mostra` do `Funcionario` pode invocar `this.getBonificacao()`?

9.7 – DESAFIOS

1. Não podemos dar new em Conta, mas por que, então, podemos dar new em Conta[10], por exemplo?

CAPÍTULO ANTERIOR:

[Eclipse IDE](#)

PRÓXIMO CAPÍTULO:

[Interfaces](#)

Você encontra a Caelum também em:

Blog Caelum

Cursos Online

Facebook

Newsletter

Casa do Código

Twitter