

## CAPÍTULO 4

# Orientação a objetos básica

*"Programação orientada a objetos é uma péssima ideia, que só poderia ter nascido na Califórnia."*  
— Edsger Dijkstra

Ao término deste capítulo, você será capaz de:

- dizer o que é e para que serve orientação a objetos;
- conceituar classes, atributos e comportamentos;
- entender o significado de variáveis e objetos na memória.

## 4.1 – MOTIVAÇÃO: PROBLEMAS DO PARADIGMA PROCEDURAL

Orientação a objetos é uma maneira de programar que ajuda na organização e resolve muitos problemas enfrentados pela programação procedural.

Consideremos o clássico problema da validação de um CPF. Normalmente, temos um formulário, no qual recebemos essa informação, e depois temos que enviar esses caracteres para uma função que vai validá-lo, como no pseudocódigo abaixo:

```
cpf = formulario->campo_cpf  
valida(cpf)
```

Alguém te obriga a sempre validar esse CPF? Você pode, inúmeras vezes, esquecer de chamar esse validador. Mais: considere que você tem 50 formulários e precise validar em todos eles o CPF. Se sua equipe tem 3 programadores trabalhando nesses formulários, quem fica responsável por essa validação? Todos!

A situação pode piorar: na entrada de um novo desenvolvedor, precisaríamos avisá-lo que sempre devemos validar o cpf de um formulário. É nesse momento

que nascem aqueles guias de programação para o desenvolvedor que for entrar nesse projeto – às vezes, é um documento enorme. Em outras palavras, **todo** desenvolvedor precisa ficar sabendo de uma quantidade enorme de informações, que, na maioria das vezes, não está realmente relacionado à sua parte no sistema, mas ele **precisa** ler tudo isso, resultando um entrave muito grande!

Outra situação onde ficam claros os problemas da programação procedural, é quando nos encontramos na necessidade de ler o código que foi escrito por outro desenvolvedor e descobrir como ele funciona internamente. Um sistema bem encapsulado não deveria gerar essa necessidade. Em um sistema grande, simplesmente não temos tempo de ler todo o código existente.

Considerando que você não erre nesse ponto e que sua equipe tenha uma comunicação muito boa (perceba que comunicação excessiva pode ser prejudicial e atrapalhar o andamento), ainda temos outro problema: imagine que, em todo formulário, você também quer que a idade do cliente seja validada – o cliente precisa ter mais de 18 anos. Vamos ter de colocar um `if...` mas onde? Espalhado por todo seu código... Mesmo que se crie outra função para validar, precisaremos incluir isso nos nossos 50 formulários já existentes. Qual é a chance de esquecermos em um deles? É muito grande.

A responsabilidade de verificar se o cliente tem ou não tem 18 anos ficou espalhada por todo o seu código. Seria interessante poder concentrar essa responsabilidade em um lugar só, para não ter chances de esquecer isso.

Melhor ainda seria se conseguíssemos mudar essa validação e os outros programadores nem precisassem ficar sabendo disso. Em outras palavras, eles criariam formulários e um único programador seria responsável pela validação: os outros nem sabem da existência desse trecho de código. Impossível? Não, o paradigma da orientação a objetos facilita tudo isso.

O problema do paradigma procedural é que não existe uma forma simples de criar conexão forte entre dados e funcionalidades. No paradigma orientado a objetos é muito fácil ter essa conexão através dos recursos da própria linguagem.

### Quais as vantagens?

Orientação a objetos vai te ajudar em muito em se organizar e escrever menos, além de concentrar as responsabilidades nos pontos certos, flexibilizando sua aplicação, **encapsulando** a lógica de negócios.

Outra enorme vantagem, onde você realmente vai economizar montanhas de código, é o **polimorfismo das referências**, que veremos em um posterior capítulo.

Nos próximos capítulos, conseguiremos enxergar toda essa vantagem, mas, primeiramente é necessário conhecer um pouco mais da sintaxe e da criação de tipos e referências em Java.

## 4.2 – CRIANDO UM TIPO

Considere um programa para um banco, é bem fácil perceber que uma entidade extremamente importante para o nosso sistema é a conta. Nossa ideia aqui é generalizarmos alguma informação, juntamente com funcionalidades que toda conta deve ter.

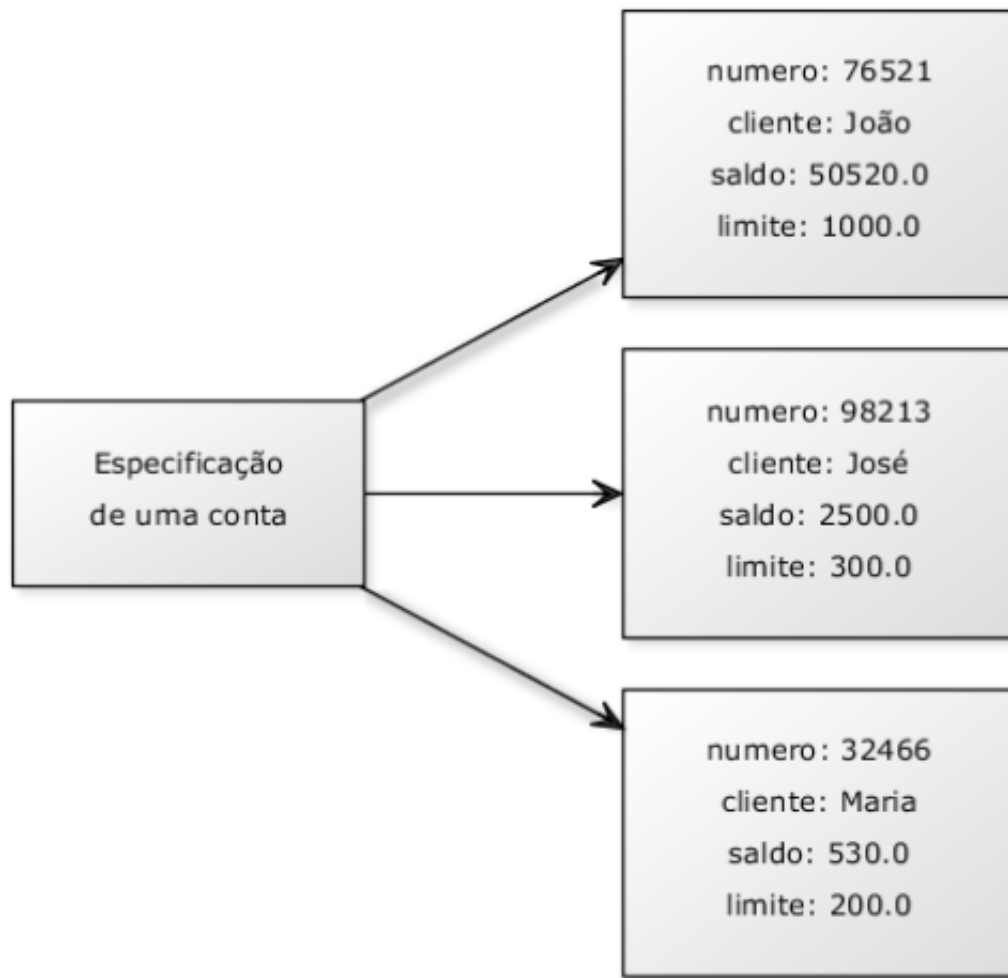
O que toda conta tem e é importante para nós?

- número da conta
- nome do dono da conta
- saldo
- limite

O que toda conta faz e é importante para nós? Isto é, o que gostaríamos de "pedir à conta"?

- saca uma quantidade x
- deposita uma quantidade x
- imprime o nome do dono da conta
- devolve o saldo atual
- transfere uma quantidade x para uma outra conta y
- devolve o tipo de conta

Com isso, temos o projeto de uma conta bancária. Podemos pegar esse projeto e acessar seu saldo? Não. O que temos ainda é o **projeto**. Antes, precisamos **construir** uma conta, para poder acessar o que ela tem, e pedir a ela que faça algo.



Repare na figura: apesar do papel do lado esquerdo especificar uma Conta, essa especificação é uma Conta? Nós depositamos e sacamos dinheiro desse papel? Não. Utilizamos a especificação da Conta para poder criar instâncias que realmente são contas, onde podemos realizar as operações que criamos.

Apesar de declararmos que toda conta tem um saldo, um número e uma agência no pedaço de papel (como à esquerda na figura), são nas instâncias desse projeto que realmente há espaço para armazenar esses valores.

Ao projeto da conta, isto é, a definição da conta, damos o nome de **classe**. Ao que podemos construir a partir desse projeto, as contas de verdade, damos o nome de **objetos**.

A palavra **classe** vem da taxonomia da biologia. Todos os seres vivos de uma mesma **classe** biológica têm uma série de **atributos** e **comportamentos** em comum, mas não são iguais, podem variar nos valores desses **atributos** e como realizam esses **comportamentos**.

**Homo Sapiens** define um grupo de seres que possuem características em comum, porém a definição (a ideia, o conceito) de um **Homo Sapiens** é um ser humano? Não. Tudo está especificado na **classe** Homo Sapiens, mas se quisermos

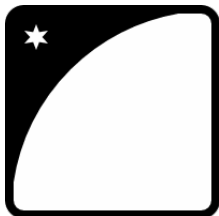
mandar alguém correr, comer, pular, precisaremos de uma instância de **Homo Sapiens**, ou então de um **objeto** do tipo **Homo Sapiens**.

Um outro exemplo: uma receita de bolo. A pergunta é certa: você come uma receita de bolo? Não. Precisamos **instanciá-la**, criar um **objeto** bolo a partir dessa especificação (a classe) para utilizá-la. Podemos criar centenas de bolos a partir dessa classe (a receita, no caso), eles podem ser bem semelhantes, alguns até idênticos, mas são **objetos** diferentes.

Podemos fazer milhares de analogias semelhantes. A planta de uma casa é uma casa? Definitivamente não. Não podemos morar dentro da planta de uma casa, nem podemos abrir sua porta ou pintar suas paredes. Precisamos, antes, construir instâncias a partir dessa planta. Essas instâncias, sim, podemos pintar, decorar ou morar dentro.

Pode parecer óbvio, mas a dificuldade inicial do paradigma da orientação a objetos é justo saber distinguir o que é classe e o que é objeto. É comum o iniciante utilizar, obviamente de forma errada, essas duas palavras como sinônimos.

Você não está nessa página a toa



Você chegou aqui porque a Caelum é referência nacional em cursos de Java, Ruby, Agile, Mobile, Web e .NET.

Faça curso com **quem escreveu essa apostila**.

[Consulte as vantagens do curso \*Java e Orientação a Objetos\*.](https://www.caelum.com.br/apostila-java-orientacao-objetos/orientacao-a-objetos-basica/)

## 4.3 – UMA CLASSE EM JAVA

Vamos começar apenas com o que uma Conta tem, e não com o que ela faz (veremos logo em seguida).

Um tipo desses, como o especificado de Conta acima, pode ser facilmente traduzido para Java:

```
class Conta {  
    int numero;  
    String dono;  
    double saldo;  
    double limite;
```

```
// ..  
}
```

## String

String é uma classe em Java. Ela guarda uma cadeia de caracteres, uma frase completa. Como estamos ainda aprendendo o que é uma classe, entenderemos com detalhes a classe String apenas em capítulos posteriores.

Por enquanto, declaramos o que toda conta deve ter. Estes são os **atributos** que toda conta, quando criada, vai ter. Repare que essas variáveis foram declaradas fora de um bloco, diferente do que fazíamos quando tinha aquele main. Quando uma variável é declarada diretamente dentro do escopo da classe, é chamada de variável de objeto, ou atributo.

## 4.4 - CRIANDO E USANDO UM OBJETO

Já temos uma classe em Java que especifica o que todo objeto dessa classe deve ter. Mas como usá-la? Além dessa classe, ainda teremos o **Programa.java** e a partir dele é que vamos utilizar a classe Conta.

Para criar (construir, instanciar) uma Conta, basta usar a palavra chave new. Devemos utilizar também os parênteses, que descobriremos o que fazem exatamente em um capítulo posterior:

```
class Programa {  
    public static void main(String[] args) {  
        new Conta();  
    }  
}
```

Bem, o código acima cria um objeto do tipo Conta, mas como acessar esse objeto que foi criado? Precisamos ter alguma forma de nos referenciarmos a esse objeto. Precisamos de uma variável:

```
class Programa {  
    public static void main(String[] args) {  
        Conta minhaConta;  
        minhaConta = new Conta();  
    }  
}
```

Pode parecer estranho escrevermos duas vezes `Conta`: uma vez na declaração da variável e outra vez no uso do `new`. Mas há um motivo, que em breve entenderemos.

Através da variável `minhaConta`, podemos acessar o objeto recém criado para alterar seu dono, seu saldo, etc:

```
class Programa {  
    public static void main(String[] args) {  
        Conta minhaConta;  
        minhaConta = new Conta();  
  
        minhaConta.dono = "Duke";  
        minhaConta.saldo = 1000.0;  
  
        System.out.println("Saldo atual: " + minhaConta.saldo);  
    }  
}
```

É importante fixar que o *ponto* foi utilizado para acessar algo em `minhaConta`. A `minhaConta` pertence ao Duke, e tem saldo de mil reais.

## 4.5 – MÉTODOS

Dentro da classe, também declararemos o que cada conta faz e como isto é feito – os comportamentos que cada classe tem, isto é, o que ela faz. Por exemplo, de que maneira que uma `Conta` saca dinheiro? Especificaremos isso dentro da própria classe `Conta`, e não em um local desatrelado das informações da própria `Conta`. É por isso que essas "funções" são chamadas de **métodos**. Pois é a maneira de fazer uma operação com um objeto.

Queremos criar um método que **saca** uma determinada **quantidade** e não devolve **nenhuma informação** para quem acionar esse método:

```
1 class Conta {  
2     double salario;  
3     // ... outros atributos ...  
4  
5     void saca(double quantidade) {  
6         double novoSaldo = this.saldo - quantidade;  
7         this.saldo = novoSaldo;  
8     }  
9 }
```

A palavra chave `void` diz que, quando você pedir para a conta sacar uma quantia, nenhuma informação será enviada de volta a quem pediu.

Quando alguém pedir para sacar, ele também vai dizer quanto quer sacar. Por isso precisamos declarar o método com algo dentro dos parênteses – o que vai aí dentro é chamado de **argumento** do método (ou **parâmetro**). Essa variável é uma variável comum, chamada também de temporária ou local, pois, ao final da execução desse método, ela deixa de existir.

Dentro do método, estamos declarando uma nova variável. Essa variável, assim como o argumento, vai morrer no fim do método, pois este é seu escopo. No momento que vamos acessar nosso atributo, usamos a palavra chave `this` para mostrar que esse é um atributo, e não uma simples variável. (veremos depois que é opcional)

Repare que, nesse caso, a conta pode estourar o limite fixado pelo banco. Mais para frente, evitaremos essa situação, e de uma maneira muito elegante.

Da mesma forma, temos o método para depositar alguma quantia:

```
1 class Conta {
2     // ... outros atributos e métodos ...
3
4     void deposita(double quantidade) {
5         this.saldo += quantidade;
6     }
7 }
```

Observe que não usamos uma variável auxiliar e, além disso, usamos a abreviação `+=` para deixar o método bem simples. O `+=` soma quantidade ao valor antigo do saldo e guarda no próprio saldo, o valor resultante.

Para mandar uma mensagem ao objeto e pedir que ele execute um método, também usamos o ponto. O termo usado para isso é **invocação de método**.

O código a seguir saca dinheiro e depois deposita outra quantia na nossa conta:

```
1 class TestaAlgunsMetodos {
2     public static void main(String[] args) {
3         // criando a conta
4         Conta minhaConta;
5         minhaConta = new Conta();
6
7         // alterando os valores de minhaConta
8         minhaConta.dono = "Duke";
9         minhaConta.saldo = 1000;
10
11        // saca 200 reais
12        minhaConta.saca(200);
13
14        // deposita 500 reais
```



```
15     minhaConta.deposita(500);  
16     System.out.println(minhaConta.saldo);  
17 }  
18 }
```

Uma vez que seu saldo inicial é 1000 reais, se sacarmos 200 reais, depositarmos 500 reais e imprimirmos o valor do saldo, o que será impresso?

### Seus livros de tecnologia parecem do século passado?



Conheça a **Casa do Código**, uma **nova** editora, com autores de destaque no mercado, foco em **ebooks** (PDF, epub, mobi), preços **imbatíveis** e assuntos **atuais**.

Com a curadoria da **Caelum** e excelentes autores, é uma abordagem **diferente** para livros de tecnologia no Brasil.

Conheça os títulos e a nova proposta, você vai gostar.

[Casa do Código, livros para o programador.](http://www.casadocodigo.com.br)

## 4.6 – MÉTODOS COM RETORNO

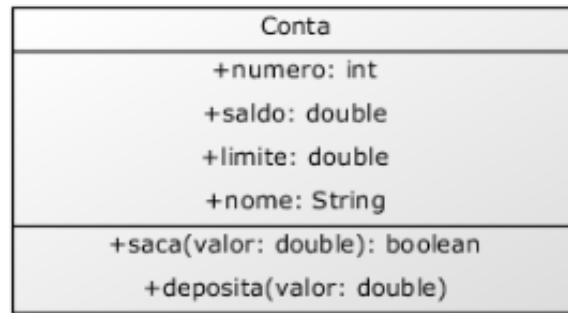
Um método sempre tem que definir o que retorna, nem que defina que não há retorno, como nos exemplos anteriores onde estávamos usando o void.

Um método pode retornar um valor para o código que o chamou. No caso do nosso método `saca`, podemos devolver um valor booleano indicando se a operação foi bem sucedida.

```
1  class Conta {  
2      // ... outros métodos e atributos ...  
3  
4      boolean saca(double valor) {  
5          if (this.saldo < valor) {  
6              return false;  
7          }  
8          else {  
9              this.saldo = this.saldo - valor;  
10             return true;  
11         }  
12     }  
13 }
```

A declaração do método mudou! O método `saca` não tem void na frente. Isto quer dizer que, quando é acessado, ele devolve algum tipo de informação. No caso,

um boolean. A palavra chave `return` indica que o método vai terminar ali, retornando tal informação.



Exemplo de uso:

```
minhaConta.saldo = 1000;
boolean consegui = minhaConta.saca(2000);
if (consegui) {
    System.out.println("Consegui sacar");
} else {
    System.out.println("Não consegui sacar");
}
```

Ou então, posso eliminar a variável temporária, se desejado:

```
minhaConta.saldo = 1000;
if (minhaConta.saca(2000)) {
    System.out.println("Consegui sacar");
} else {
    System.out.println("Não consegui sacar");
}
```

Mais adiante, veremos que algumas vezes é mais interessante lançar uma exceção (*exception*) nesses casos.

Meu programa pode manter na memória não apenas uma conta, como mais de uma:

```
1 class TestaDuasContas {
2     public static void main(String[] args) {
3
4         Conta minhaConta;
5         minhaConta = new Conta();
6         minhaConta.saldo = 1000;
7
8         Conta meuSonho;
9         meuSonho = new Conta();
10        meuSonho.saldo = 1500000;
11    }
12 }
```

## 4.7 – OBJETOS SÃO ACESSADOS POR REFERÊNCIAS

Quando declaramos uma variável para associar a um objeto, na verdade, essa variável não guarda o objeto, e sim uma maneira de acessá-lo, chamada de **referência**.

É por esse motivo que, diferente dos *tipos primitivos* como `int` e `long`, precisamos dar `new` depois de declarada a variável:

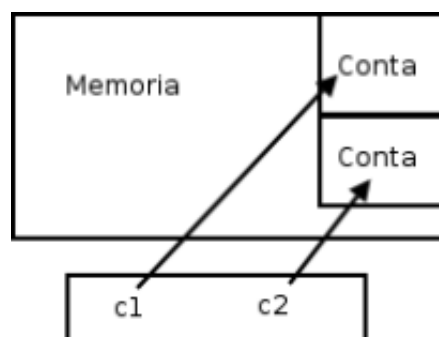
```
1 public static void main(String args[]) {  
2     Conta c1;  
3     c1 = new Conta();  
4  
5     Conta c2;  
6     c2 = new Conta();  
7 }
```

O correto aqui, é dizer que `c1` se refere a um objeto. **Não é correto** dizer que `c1` é um objeto, pois `c1` é uma variável referência, apesar de, depois de um tempo, os programadores Java falarem "Tenho um **objeto** `c` do tipo **Conta**", mas apenas para encurtar a frase "Tenho uma **referência** `c` a um **objeto** do tipo **Conta**".

Basta lembrar que, em Java, **uma variável nunca é um objeto**. Não há, no Java, uma maneira de criarmos o que é conhecido como "*objeto pilha*" ou "*objeto local*", pois todo objeto em Java, sem exceção, é acessado por uma variável referência.

Esse código nos deixa na seguinte situação:

```
Conta c1;  
c1 = new Conta();  
  
Conta c2;  
c2 = new Conta();
```



Internamente, `c1` e `c2` vão guardar um número que identifica em que posição da memória aquela `Conta` se encontra. Dessa maneira, ao utilizarmos o `"."` para

navegar, o Java vai acessar a Conta que se encontra naquela posição de memória, e não uma outra.

Para quem conhece, é parecido com um ponteiro, porém você não pode manipulá-lo como um número e nem utilizá-lo para aritmética, ela é tipada.

Um outro exemplo:

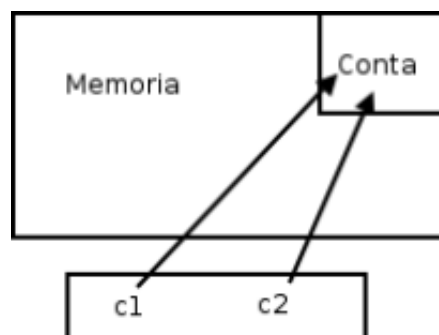
```
1 class TestaReferencias {
2     public static void main(String args[]) {
3         Conta c1 = new Conta();
4         c1.deposita(100);
5
6         Conta c2 = c1; // linha importante!
7         c2.deposita(200);
8
9         System.out.println(c1.saldo);
10        System.out.println(c2.saldo);
11    }
12 }
```

Qual é o resultado do código acima? O que aparece ao rodar?

O que acontece aqui? O operador = copia o valor de uma variável. Mas qual é o valor da variável c1? É o objeto? Não. Na verdade, o valor guardado é a referência (**endereço**) de onde o objeto se encontra na memória principal.

Na memória, o que acontece nesse caso:

```
Conta c1 = new Conta();
Conta c2 = c1;
```



Quando fizemos `c2 = c1`, `c2` passa a fazer referência para o mesmo objeto que `c1` referencia nesse instante.

Então, nesse código em específico, quando utilizamos `c1` ou `c2` estamos nos referindo exatamente ao **mesmo** objeto! Elas são duas referências distintas, porém apontam para o **mesmo** objeto! Compará-las com `"=="` vai nos retornar `true`, pois o valor que elas carregam é o mesmo!

Outra forma de perceber, é que demos apenas um `new`, então só pode haver um objeto `Conta` na memória.

**Atenção:** não estamos discutindo aqui a utilidade de fazer uma referência apontar pro mesmo objeto que outra. Essa utilidade ficará mais clara quando passarmos variáveis do tipo referência como argumento para métodos.

## **new**

O que exatamente faz o `new`?

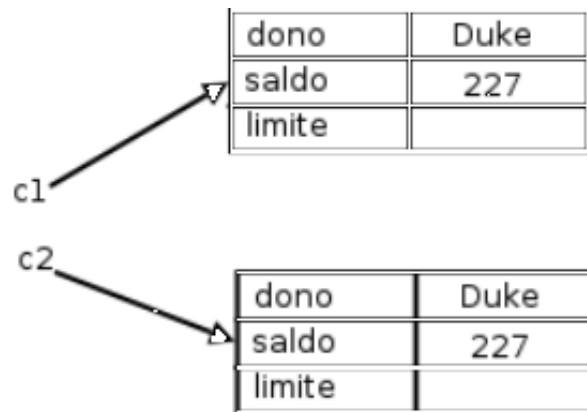
O `new` executa uma série de tarefas, que veremos mais adiante.

Mas, para melhor entender as referências no Java, saiba que o `new`, depois de alocar a memória para esse objeto, devolve uma "flecha", isto é, um valor de referência. Quando você atribui isso a uma variável, essa variável passa a se referir para esse mesmo objeto.

Podemos então ver outra situação:

```
1 public static void main(String args[]) {  
2     Conta c1 = new Conta();  
3     c1.dono = "Duke";  
4     c1.saldo = 227;  
5  
6     Conta c2 = new Conta();  
7     c2.dono = "Duke";  
8     c2.saldo = 227;  
9  
10    if (c1 == c2) {  
11        System.out.println("Contas iguais");  
12    }  
13 }
```

O operador `==` compara o conteúdo das variáveis, mas essas variáveis não guardam o objeto, e sim o endereço em que ele se encontra. Como em cada uma dessas variáveis guardamos duas contas criadas diferentemente, elas estão em espaços diferentes da memória, o que faz o teste no `if` valer `false`. As contas podem ser equivalentes no nosso critério de igualdade, porém elas não são o mesmo objeto. Quando se trata de objetos, pode ficar mais fácil pensar que o `==` compara se os objetos (referências, na verdade) são o mesmo, e não se são iguais.



Para saber se dois objetos têm o mesmo conteúdo, você precisa comparar atributo por atributo. Veremos uma solução mais elegante para isso também.

## 4.8 – O MÉTODO TRANSFERE()

E se quisermos ter um método que transfere dinheiro entre duas contas? Podemos ficar tentados a criar um método que recebe dois parâmetros: `conta1` e `conta2` do tipo `Conta`. Mas cuidado: assim estamos pensando de maneira procedural.

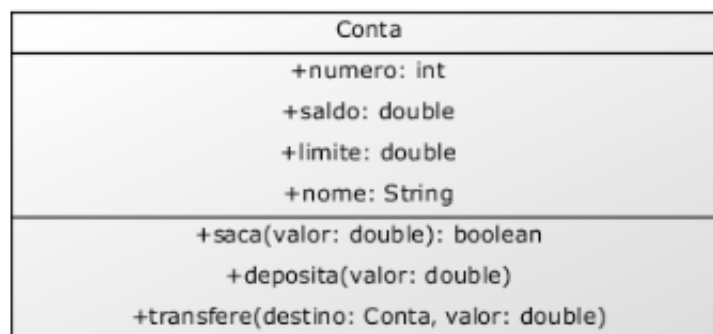
A ideia é que, quando chamarmos o método `transfere`, já teremos um objeto do tipo `Conta` (o `this`), portanto o método recebe apenas **um** parâmetro do tipo `Conta`, a `Conta` destino (além do `valor`):

```

class Conta {

    // atributos e métodos...

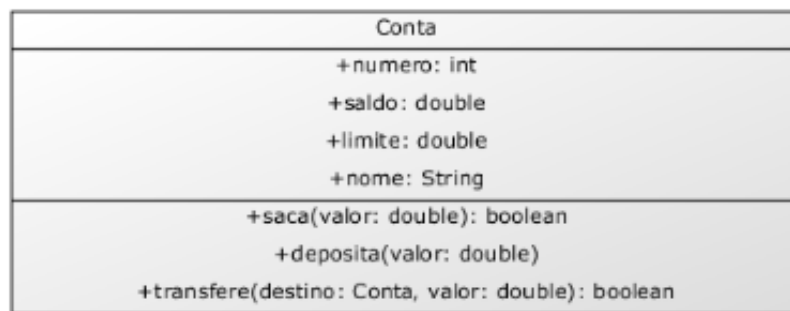
    void transfere(Conta destino, double valor) {
        this.saldo = this.saldo - valor;
        destino.saldo = destino.saldo + valor;
    }
}
  
```



Para deixar o código mais robusto, poderíamos verificar se a conta possui a quantidade a ser transferida disponível. Para ficar ainda mais interessante, você

pode chamar os métodos `deposita` e `saca` já existentes para fazer essa tarefa:

```
class Conta {  
  
    // atributos e métodos...  
  
    boolean transfere(Conta destino, double valor) {  
        boolean retirou = this.saca(valor);  
        if (retirou == false) {  
            // não deu pra sacar!  
            return false;  
        }  
        else {  
            destino.deposita(valor);  
            return true;  
        }  
    }  
}
```



Quando passamos uma `Conta` como argumento, o que será que acontece na memória? Será que o objeto é *clonado*?

No Java, a passagem de parâmetro funciona como uma simples atribuição como no uso do `=`. Então, esse parâmetro vai copiar o valor da variável do tipo `Conta` que for passado como argumento. E qual é o valor de uma variável dessas? Seu valor é um endereço, uma referência, nunca um objeto. Por isso não há cópia de objetos aqui.

Esse último código poderia ser escrito com uma sintaxe muito mais sucinta. Como?

### Transfere Para

Perceba que o nome deste método poderia ser `transferePara` ao invés de só `transfere`. A chamada do método fica muito mais natural, é possível ler a frase em português que ela tem um sentido:

```
conta1.transferePara(conta2, 50);
```

A leitura deste código seria "Conta1 transfere para conta2 50 reais".

### Agora é a melhor hora de aprender algo novo



Se você gosta de estudar essa apostila aberta da Caelum, certamente vai gostar dos novos **cursos online** que lançamos na plataforma **Alura**. Você estuda a qualquer momento com a **qualidade** Caelum.

[Conheça a Alura.](#)

## 4.9 - CONTINUANDO COM ATRIBUTOS

As variáveis do tipo atributo, diferentemente das variáveis temporárias (declaradas dentro de um método), recebem um valor padrão. No caso numérico, valem 0, no caso de boolean, valem false.

Você também pode dar **valores default**, como segue:

```
1 class Conta {  
2     int numero = 1234;  
3     String dono = "Duke";  
4     String cpf = "123.456.789-10";  
5     double saldo = 1000;  
6     double limite = 1000;  
7 }
```

Nesse caso, quando você criar uma conta, seus atributos já estão "populados" com esses valores colocados.

Imagine que começemos a aumentar nossa classe Conta e adicionar nome, sobrenome e cpf do cliente dono da conta. Começaríamos a ter muitos atributos... e, se você pensar direito, uma Conta não tem nome, nem sobrenome nem cpf, quem tem esses atributos é um Cliente. Então podemos criar uma nova classe e fazer uma composição

Seus atributos também podem ser referências para outras classes. Suponha a seguinte classe Cliente:

```
1 class Cliente {  
2     String nome;  
3     String sobrenome;
```



```
4   String cpf;
5   }

1  class Conta {
2      int numero;
3      double saldo;
4      double limite;
5      Cliente titular;
6      // ..
7  }
```

E dentro do main da classe de teste:

```
1  class Teste {
2      public static void main(String[] args) {
3          Conta minhaConta = new Conta();
4          Cliente c = new Cliente();
5          minhaConta.titular = c;
6          // ...
7      }
8  }
```

Aqui, simplesmente houve uma atribuição. O valor da variável `c` é copiado para o atributo `titular` do objeto ao qual `minhaConta` se refere. Em outras palavras, `minhaConta` tem uma referência ao mesmo `Cliente` que `c` se refere, e pode ser acessado através de `minhaConta.titular`.

Você pode realmente navegar sobre toda essa estrutura de informação, sempre usando o ponto:

```
Cliente clienteDaMinhaConta = minhaConta.titular;
clienteDaMinhaConta.nome = "Duke";
```

Ou ainda, pode fazer isso de uma forma mais direta e até mais elegante:

```
minhaConta.titular.nome = "Duke";
```

Um sistema orientado a objetos é um grande conjunto de classes que vai se comunicar, delegando responsabilidades para quem for mais apto a realizar determinada tarefa. A classe `Banco` usa a classe `Conta` que usa a classe `Cliente`, que usa a classe `Endereco`. Dizemos que esses objetos colaboram, trocando mensagens entre si. Por isso acabamos tendo muitas classes em nosso sistema, e elas costumam ter um tamanho relativamente curto.

Mas, e se dentro do meu código eu não desse `new` em `Cliente` e tentasse acessá-lo diretamente?

```
class Teste {
    public static void main(String[] args) {
```

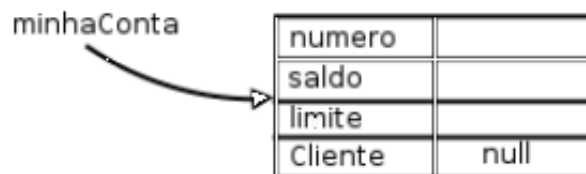
```

Conta minhaConta = new Conta();

minhaConta.titular.nome = "Manoel";
// ...
}
}

```

Quando damos new em um objeto, ele o inicializa com seus valores default, o para números, false para boolean e null para referências. null é uma palavra chave em java, que indica uma referência para nenhum objeto.

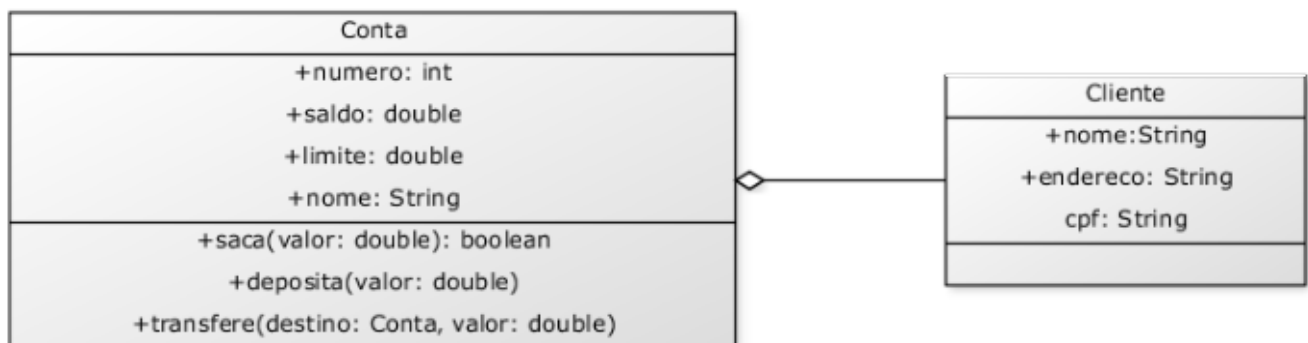


Se, em algum caso, você tentar acessar um atributo ou método de alguém que está se referenciando para null, você receberá um erro durante a execução (NullPointerException, que veremos mais à frente). Da para perceber, então, que o new não traz um efeito cascata, a menos que você dê um valor default (ou use construtores, que também veremos mais a frente):

```

1 class Conta {
2     int numero;
3     double saldo;
4     double limite;
5     Cliente titular = new Cliente(); // quando chamarem new Conta,
6                                     //havera um new Cliente para ele.
7 }

```



Com esse código, toda nova Conta criada já terá um novo Cliente associado, sem necessidade de instanciá-lo logo em seguida da instanciação de uma Conta. Qual alternativa você deve usar? Depende do caso: para toda nova Conta você precisa de um novo Cliente? É essa pergunta que deve ser respondida. Nesse nosso caso a resposta é não, mas depende do nosso problema.

**Atenção:** para quem não está acostumado com referências, pode ser bastante confuso pensar sempre em como os objetos estão na memória para poder tirar as

conclusões de o que ocorrerá ao executar determinado código, por mais simples que ele seja. Com tempo, você adquire a habilidade de rapidamente saber o efeito de atrelar as referências, sem ter de gastar muito tempo para isso. É importante, nesse começo, você estar sempre pensando no estado da memória. E realmente lembrar que, no Java *"uma variável nunca carrega um objeto, e sim uma referência para ele"* facilita muito.

## 4.10 – PARA SABER MAIS: UMA FÁBRICA DE CARROS

Além do Banco que estamos criando, vamos ver como ficariam certas classes relacionadas a uma fábrica de carros. Vamos criar uma classe Carro, com certos atributos, que descrevem suas características, e com certos métodos, que descrevem seu comportamento.

```
1 class Carro {
2     String cor;
3     String modelo;
4     double velocidadeAtual;
5     double velocidadeMaxima;
6
7     //liga o carro
8     void liga() {
9         System.out.println("O carro está ligado");
10    }
11
12    //acelera uma certa quantidade
13    void acelera(double quantidade) {
14        double velocidadeNova = this.velocidadeAtual + quantidade;
15        this.velocidadeAtual = velocidadeNova;
16    }
17
18    //devolve a marcha do carro
19    int pegaMarcha() {
20        if (this.velocidadeAtual < 0) {
21            return -1;
22        }
23        if (this.velocidadeAtual >= 0 && this.velocidadeAtual < 40) {
24            return 1;
25        }
26        if (this.velocidadeAtual >= 40 && this.velocidadeAtual < 80) {
27            return 2;
28        }
29        return 3;
30    }
31 }
```

Vamos testar nosso Carro em um novo programa:

```
1 class TestaCarro {
2     public static void main(String[] args) {
```

```
3      Carro meuCarro;
4      meuCarro = new Carro();
5      meuCarro.cor = "Verde";
6      meuCarro.modelo = "Fusca";
7      meuCarro.velocidadeAtual = 0;
8      meuCarro.velocidadeMaxima = 80;
9
10     // liga o carro
11     meuCarro.liga();
12
13     // acelera o carro
14     meuCarro.acelera(20);
15     System.out.println(meuCarro.velocidadeAtual);
16 }
17 }
```

Nosso carro pode conter também um Motor:

```
1 class Motor {
2     int potencia;
3     String tipo;
4 }
5
6 class Carro {
7     String cor;
8     String modelo;
9     double velocidadeAtual;
10    double velocidadeMaxima;
11    Motor motor;
12
13    // ..
14 }
```

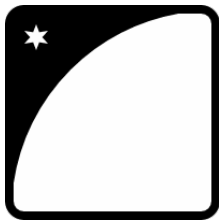
Podemos, criar diversos Carros e mexer com seus atributos e métodos, assim como fizemos no exemplo do Banco.

## 4.11 – UM POUCO MAIS...

1. Quando declaramos uma classe, um método ou um atributo, podemos dar o nome que quisermos, seguindo uma regra. Por exemplo, o nome de um método não pode começar com um número. Pesquise sobre essas regras.
2. Como você pode ter reparado, sempre damos nomes às variáveis com letras minúsculas. É que existem **convenções de código**, dadas pela Oracle, para facilitar a legibilidade do código entre programadores. Essa convenção é *muito seguida*. Leia sobre ela pesquisando por "*java code conventions*".
3. É necessário usar a palavra chave `this` quando for acessar um atributo? Para que, então, utilizá-la?

4. O exercício a seguir pedirá para modelar um "funcionário". Existe um padrão para representar suas classes em diagramas, que é amplamente utilizado, chamado **UML**. Pesquise sobre ele.

**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\*.](#)

## 4.12 – EXERCÍCIOS: ORIENTAÇÃO A OBJETOS

O modelo de funcionários a seguir será utilizado para os exercícios de alguns dos posteriores capítulos.

O objetivo aqui é criar um sistema para gerenciar os funcionários do Banco. Os exercícios desse capítulo são extremamente importantes.

1. Modele um funcionário. Ele deve ter o nome do funcionário, o departamento onde trabalha, seu salário (double), a data de entrada no banco (String) e seu RG (String).

Você deve criar alguns métodos de acordo com sua necessidade. Além deles, crie um método `recebeAumento` que aumenta o `salario` do funcionário de acordo com o parâmetro passado como argumento. Crie também um método `calculaGanhoAnual`, que não recebe parâmetro algum, devolvendo o valor do salário multiplicado por 12..

A ideia aqui é apenas modelar, isto é, só identifique que informações são importantes e o que um funcionário faz. Desenhe no papel tudo o que um `Funcionario` tem e tudo que ele faz.

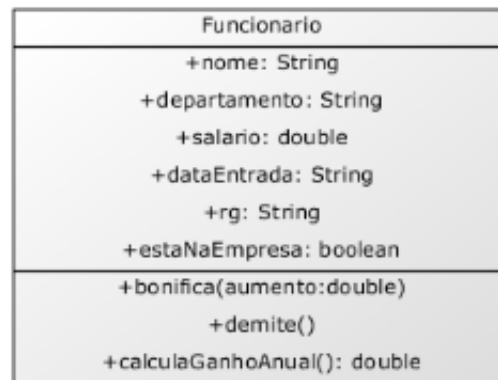
2. Transforme o modelo acima em uma classe Java. Teste-a, usando uma outra classe que tenha o `main`. Você deve criar a classe do funcionário com o nome

Funcionario, mas pode nomear como quiser a classe de testes, contudo, ela deve possuir o método main.

Um esboço da classe:

```
class Funcionario {  
  
    double salario;  
    // seus outros atributos e métodos  
  
    void recebeAumento(double aumento) {  
        // o que fazer aqui dentro?  
    }  
  
    double calculaGanhoAnual() {  
        // o que fazer aqui dentro?  
    }  
}
```

Você pode (e deve) compilar seu arquivo java sem que você ainda tenha terminado sua classe Funcionario. Isso evitará que você receba dezenas de erros de compilação de uma vez só. Crie a classe Funcionario, coloque seus atributos e, antes de colocar qualquer método, compile o arquivo java. O arquivo Funcionario.class será gerado, mas não podemos "executá-lo" já que essa classe não tem um main. De qualquer forma, a vantagem é que assim verificamos que nossa classe Funcionario já está tomando forma e está escrita em sintaxe correta.



Esse é um processo incremental. Procure desenvolver assim seus exercícios, para não descobrir só no fim do caminho que algo estava muito errado.

Um esboço da classe que possui o main:

```
1 class TestaFuncionario {  
2  
3     public static void main(String[] args) {  
4         Funcionario f1 = new Funcionario();  
5  
6         f1.nome = "Hugo";  
7         f1.salario = 100;
```

```
8      f1.recebeAumento(50);
9
10     System.out.println("salario atual:" + f1.salario);
11     System.out.println("ganho anual:" + f1.calculaGanhoAnual());
12 }
13 }
```

Incremente essa classe. Faça outros testes, imprima outros atributos e invoque os métodos que você criou a mais.

Lembre-se de seguir a convenção java, isso é importantíssimo. Isto é, preste atenção nas maiúsculas e minúsculas, seguindo o seguinte exemplo:

nomeDeAtributo, nomeDeMetodo, nomeDeVariavel, NomeDeClasse, etc...

### Todas as classes no mesmo arquivo?

Você até pode colocar todas as classes no mesmo arquivo e apenas compilar esse arquivo. Ele vai gerar um `.class` para cada classe presente nele.

Porém, por uma questão de organização, é boa prática criar um arquivo `.java` para cada classe. Em capítulos posteriores, veremos também determinados casos nos quais você será **obrigado** a declarar cada classe em um arquivo separado.

Essa separação não é importante nesse momento do aprendizado, mas se quiser ir praticando sem ter que compilar classe por classe, você pode dizer para o `javac` compilar todos os arquivos java de uma vez:

```
javac *.java
```

3. Crie um método `mostra()`, que não recebe nem devolve parâmetro algum e simplesmente imprime todos os atributos do nosso funcionário. Dessa maneira, você não precisa ficar copiando e colando um monte de `System.out.println()` para cada mudança e teste que fizer com cada um de seus funcionários, você simplesmente vai fazer:

```
Funcionario f1 = new Funcionario();
// brincadeiras com f1....
f1.mostra();
```

Veremos mais a frente o método `toString`, que é uma solução muito mais elegante para mostrar a representação de um objeto como `String`, além de não jogar tudo pro `System.out` (só se você desejar).

O esqueleto do método ficaria assim:

```
class Funcionario {  
  
    // seus outros atributos e métodos  
  
    void mostra() {  
        System.out.println("Nome: " + this.nome);  
        // imprimir aqui os outros atributos...  
        // também pode imprimir this.calculaGanhoAnual()  
    }  
}
```

4. Construa dois funcionários com o `new` e compare-os com o `==`. E se eles tiverem os mesmos atributos? Para isso você vai precisar criar outra referência:

```
Funcionario f1 = new Funcionario();  
f1.nome = "Danilo";  
f1.salario = 100;  
  
Funcionario f2 = new Funcionario();  
f2.nome = "Danilo";  
f2.salario = 100;  
  
if (f1 == f2) {  
    System.out.println("iguais");  
} else {  
    System.out.println("diferentes");  
}
```

5. Crie duas referências para o **mesmo** funcionário, compare-os com o `==`. Tire suas conclusões. Para criar duas referências pro mesmo funcionário:

```
Funcionario f1 = new Funcionario();  
f1.nome = "Hugo";  
f1.salario = 100;  
  
Funcionario f2 = f1;
```

O que acontece com o `if` do exercício anterior?

6. (opcional) Em vez de utilizar uma `String` para representar a data, crie uma outra classe, chamada `Data`. Ela possui 3 campos `int`, para dia, mês e ano. Faça com que seu funcionário passe a usá-la. (é parecido com o último exemplo, em que a `Conta` passou a ter referência para um `Cliente`).

```
class Funcionario {  
    Data dataDeEntrada; // qual é o valor default aqui?  
    // seus outros atributos e métodos  
}  
  
class Data {  
    int dia;
```



```
    int mes;  
    int ano;  
}
```

Modifique sua classe TestaFuncionario para que você crie uma Data e atribua ela ao Funcionario:

```
Funcionario f1 = new Funcionario();  
//...  
Data data = new Data(); // ligação!  
f1.dataDeEntrada = data;
```

Faça o desenho do estado da memória quando criarmos um Funcionario.

7. (opcional) Modifique seu método mostra para que ele imprima o valor da dataDeEntrada daquele Funcionario:

```
class Funcionario {  
  
    // seus outros atributos e métodos  
    Data dataDeEntrada;  
  
    void mostra() {  
        System.out.println("Nome: " + this.nome);  
        // imprimir aqui os outros atributos...  
  
        System.out.println("Dia: " + this.dataDeEntrada.dia);  
        System.out.println("Mês: " + this.dataDeEntrada.mes);  
        System.out.println("Ano: " + this.dataDeEntrada.ano);  
    }  
}
```

Teste-o. O que acontece se chamarmos o método mostra antes de atribuirmos uma data para este Funcionario?

8. (opcional) O que acontece se você tentar acessar um atributo diretamente na classe? Como, por exemplo:

```
Funcionario.salario = 1234;
```

Esse código faz sentido? E este:

```
Funcionario.calculaGanhoAtual();
```

Faz sentido perguntar para o esquema do Funcionario seu valor anual?

9. (opcional-avançado) Crie um método na classe Data que devolva o valor formatado da data, isto é, devolva uma String com "dia/mes/ano". Isso para que o método mostra da classe Funcionario possa ficar assim:

```
class Funcionario {  
    // atributos e metodos  
  
    void mostra() {  
        // imprime outros atributos...  
        System.out.println("Data de entrada: " + this.dataDeEntrada.formatada());  
    }  
}
```

## 4.13 – DESAFIOS

1. Um método pode chamar ele mesmo. Chamamos isso de **recursão**. Você pode resolver a série de Fibonacci usando um método que chama ele mesmo. O objetivo é você criar uma classe, que possa ser usada da seguinte maneira:

```
Fibonacci fibonacci = new Fibonacci();  
for (int i = 1; i <= 6; i++) {  
    int resultado = fibonacci.calculaFibonacci(i);  
    System.out.println(resultado);  
}
```

Aqui imprimirá a sequência de Fibonacci até a sexta posição, isto é: 1, 1, 2, 3, 5, 8.

Este método `calculaFibonacci` não pode ter nenhum laço, só pode chamar ele mesmo como método. Pense nele como uma função, que usa a própria função para calcular o resultado.

2. Por que o modo acima é extremamente mais lento para calcular a série do que o modo iterativo (que se usa um laço)?
3. Escreva o método recursivo novamente, usando apenas uma linha. Para isso, pesquise sobre o **operador condicional ternário**. (ternary operator)

## 4.14 – FIXANDO O CONHECIMENTO

O objetivo dos exercícios a seguir é fixar o conceito de classes e objetos, métodos e atributos. Dada a estrutura de uma classe, basta traduzi-la para a linguagem Java e fazer uso de um objeto da mesma em um programa simples.

Se você está com dificuldade em alguma parte desse capítulo, aproveite e treine tudo o que vimos nos pequenos programas abaixo:

### 1. Programa 1

Classe: Pessoa

Atributos: nome, idade.  
Método: void fazAniversario()

Crie uma pessoa, coloque seu nome e idade iniciais, faça alguns aniversários (aumentando a idade) e imprima seu nome e sua idade.

## 2. Programa 2

Classe: Porta  
Atributos: aberta, cor, dimensaoX, dimensaoY, dimensaoZ  
Métodos: void abre()  
          void fecha()  
          void pinta(String s)  
          boolean estaAberta()

Crie uma porta, abra e feche a mesma, pinte-a de diversas cores, altere suas dimensões e use o método `estaAberta` para verificar se ela está aberta.

## 3. Programa 3

Classe: Casa  
Atributos: cor, porta1, porta2, porta3  
Método: void pinta(String s),  
         int quantasPortasEstaoAbertas()

Crie uma casa e pinte-a. Crie três portas e coloque-as na casa; abra e feche as mesmas como desejar. Utilize o método `quantasPortasEstaoAbertas` para imprimir o número de portas abertas.

### 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.](#)

CAPÍTULO ANTERIOR:

[Variáveis primitivas e Controle de fluxo](#)

PRÓXIMO CAPÍTULO:

## [Um pouco de arrays](#)

Você encontra a Caelum também em:

Blog Caelum

Cursos Online

Facebook

Newsletter

Casa do Código

Twitter

