

Variáveis e Métodos de Classe

Em Java, quer as classes quer as instâncias das classes são objectos.

Onde está o estado da classe?

Com que operações é manipulado?

Variáveis de classe

- representam a estrutura interna de uma dada classe

Métodos de classe

- métodos que implementam o comportamento da classe.

São invocados através de mensagens enviadas à classe.

Como se declaram?

- com o identificador **static**

Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro

Ex.lo

```
public static int metodoA()
```

Método de
classe

```
private static String texto;
```

Variável de
classe

Para que servem?

Usam-se variáveis de classe para armazenar valores que digam
“respeito” a todos os objectos da classe.

Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro

Exemplo:

Se quiséssemos saber, em determinado instante, quantos objetos do tipo Contador já tinham sido instanciados.

```
public class Contador {  
    // declarar uma variável de classe que vai conter o nº de  
    // objetos instanciados  
  
    private static int contadores = 0;  
  
    // método de classe  
  
    public static int getContadores () {  
        return (contadores) ;  
    }  
}
```

Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro

// variável de instância
private int conta;

// reescrever os construtores

```
public Contador () {  
    conta = 0;  
    contadores ++;  
}
```

```
public Contador ( int conta) {  
    this.conta = conta;  
    contadores ++;  
}
```

...

Sempre que é criada uma instância da classe Contador a variável **contadores** é incrementada.

Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro

Na classe TesteContador:

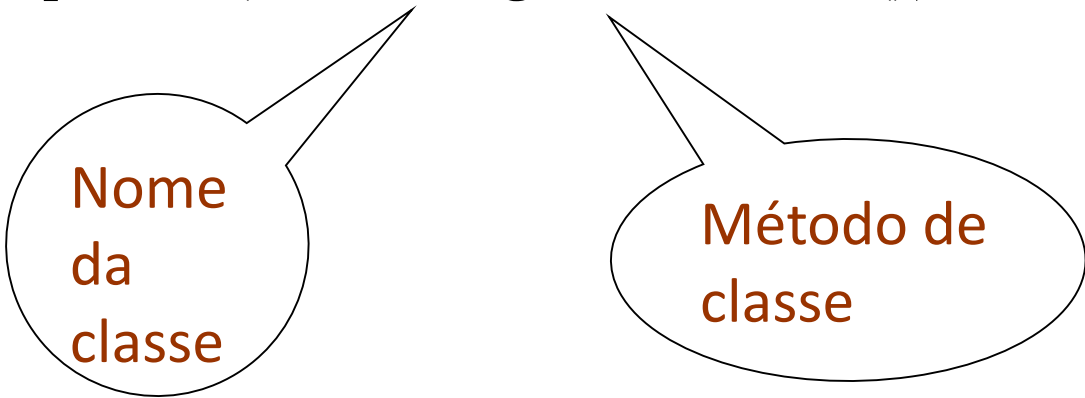
```
public class TesteContador {  
  
    public static void main ( String[] args) {  
  
        System.out.println (“Nº de objetos do tipo Contador” );  
  
        System.out.println (Contador.getContadores());  
  
        Contador c1 = new Contador();  
        Contador c2 = new Contador(10);  
  
        // Que variáveis existem neste ponto do programa e quais os  
        // seus valores?
```

Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro

```
System.out.println (“Nº de objetos do tipo Contador” );
```

```
System.out.println (Contador.getContadores());
```

```
}
```



Nome
da
classe

Método de
classe

O output do programa anterior é?

Variáveis de classe

- podem ser usadas mesmo que nunca tenha sido instanciado um objeto da classe.

Métodos de classe

- são acessíveis às instâncias da classe, isto é, um método de instância pode invocar um método de classe.

Métodos de classe não podem invocar métodos de instância.

Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro

Situações anteriores em que já usou valores ou métodos de classe?

...

```
public static void main(String[] args);
```

```
System.out ;
```

```
System.in ;
```

```
Math.random();
```

```
Ler.umaString();
```

```
Ler.umInt();
```

...

Classes não instanciáveis:

- São classes só com variáveis e métodos de classe

(diferente de classes com apenas uma instância)

- Não especificam a estrutura nem o comportamento de qualquer instância.
- Representam “centros de serviços” que não faz sentido replicar

Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro

Exemplo:

Classe Math:

Math.mensagem();

double x, y, z;

...

double x = Math.sqrt(y);

double y = Math.cos (x);

double z = Math.random();

...

Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro

Exercício:

Suponha que um aluno, tem um número, um nome e um curso a que está inscrito.

- Construa a classe Aluno, considerando que sempre que um novo aluno é criado, **o número de aluno será atribuído automaticamente de forma sequencial.**
- Construa uma classe de teste para a classe Aluno.

Composição de Classes

Quando definimos uma classe, alguns atributos podem ser objectos de qualquer outra classe já definida.

Suponhamos a classe Telefone:

```
public class Telefone {  
    private String tipo; // Casa | Emprego | Móvel | ...  
    private int numero;  
  
    public Telefone () {  
        this.tipo = "";  
        this.numero = 0;  
    }  
}
```

Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro

```
public Telefone (String tipo, int numero){  
    this.tipo = tipo;  
    this.numero = numero;  
}  
public String getTipo (){  
    return tipo;  
}  
public int getNumero (){  
    return numero;  
}  
public void setTipo (String tipo){  
    this.tipo = tipo;  
    //tipo é uma variável local ao método  
}
```

Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro

```
public void setNumero (int numero){  
    this.numero = numero;  
    // numero é uma variável local ao método  
}  
  
public String toString (){  
    String s = "Tipo: " + tipo + " Número: " + numero;  
    return s;  
}  
}
```

Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro

Definimos agora a classe Pessoa em que cada Pessoa tem um nome e um Telefone:

(Ex.io: Generalizar para cada Pessoa ter vários telefones)

```
public class Pessoa {  
    private Telefone tel;  
    private String nome;
```

Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro

// construtor

```
public Pessoa (String nome) {  
    this.nome = nome;  
    tel = new Telefone();    ← instanciar o objecto telefone  
}
```

```
public void setTelefone(Telefone t){  
    tel = t; // O que acontece ???  
}
```

**// t é local ao método, mas t é uma variável que apenas
// contém o endereço de um objecto do tipo telefone**

Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro

```
public String toString (){  
    return "Nome : " + nome + "\nTelefone - "  
        + tel  ;    // o que acontece ???  
}  
}
```

Suponhamos a classe Teste: ➡

Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro

```
public class Teste {  
    public static void main (String[] args ) {  
  
        Telefone t1 = new Telefone ("Casa", 275123456);  
  
        Pessoa p = new Pessoa ( "Marco António");  
  
        p.setTelefone(t1);  
  
        System.out.println(p.toString()); //(1)  
  
        // Qual o output?
```

Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro

Nome : Marco António

Telefone - Tipo: Casa Número: 275123456

// Se modificarmos a variável t

```
t1.setTipo("Emprego");
```

```
t1.setNumero(111111111);
```

// O que acontece na Pessoa p ???

```
System.out.println(p.toString()); //(2)
```

```
}
```

```
}
```

Qual é o output?

Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro

Nome : Marco António (1)

Telefone - Tipo: Casa Número: 275123456

Nome : Marco António (2)

Telefone - Tipo: Emprego Número: 111111111

Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro

Se na classe Pessoa, modificarmos o método setTelefone para:

```
public void setTelefone(Telefone t){  
    //na versão anterior: tel = t; cópia do endereço  
    tel.setTipo( t.getTipo());  
    tel.setNumero( t.getNumero());  
    // O que acontece ???  
}
```

Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro

O output do Programa anterior passará a ser:

Nome : Marco António (1)

Telefone - Tipo: Casa Número: 275123456

Nome : Marco António (2)

Telefone - Tipo: Casa Número: 275123456

Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro

Notas:

Em Java os parâmetros são passados por valor.

É criada uma variável local com valor igual a uma cópia do argumento.

Se o parâmetro é um tipo referenciado (objecto ou array), equivale à passagem por referência.

O argumento é a referência de um objecto ou array.

Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro

Exercício: considere a classe Valor

```
public class Valor {  
    private int val;  
  
    public int getVal () {  
        return val;  
    }  
  
    public void setVal (int v) {  
        val = v;  
    }  
}
```

Qual o output do programa →

Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro

```
public class Teste2 {  
  
    public static void main(String[] args) {  
        int i1 = 3;  
        int i2 = i1;  
        i2 = 4;  
  
        System.out.println( "i1 = " + i1 );  
  
        System.out.println(" mas i2 = " + i2 );  
    }  
}
```

Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro

...

```
Valor v1 = new Valor();
```

```
Valor v2 = new Valor();
```

```
v1.setVal(5);
```

```
v2 = v1; // o que acontece???
```

```
v2.setVal(6);
```

```
System.out.println( " v1.val " + v1.getVal() );
```

```
System.out.println( " v2.val " + v2.getVal() );
```

```
}
```

```
} ? Represente as variáveis
```

Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro

v1



Valor: 5

Valor v1 = new Valor();

v2



Valor: 0

Valor v2 = new Valor ();

v1.setVal(5);

v2 = v1; // o que acontece???

v1



Valor: 6

v2



Valor: 0

v2.setVal(6);

System.out.println(" v1.val " + v1.getVal());

System.out.println(" v2.val " + v2.getVal());

}

}

Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro

Construa a classe Pessoa. Uma pessoa tem um nome, um número de identificação fiscal, um conjunto de contactos (array de objetos do tipo telefone) – 3 no máximo: “fixo”, “móvel” e “emprego”).

- Defina um **construtor** que receba o nome como parâmetro;
- Defina os getters;
- Defina os **setters**;
- Defina o método **toString**;
- *Defina um método que atribua um número de telefone, de um dado tipo, a uma pessoa.*
- *Defina um método que consulte o número do telefone “móvel” da pessoa.*
- Construa uma classe de teste, que crie duas pessoas e teste todos os métodos da classe Pessoa