Programação OO em Java

Profa Andréa Schwertner Charão

DELC/CT/UFSM

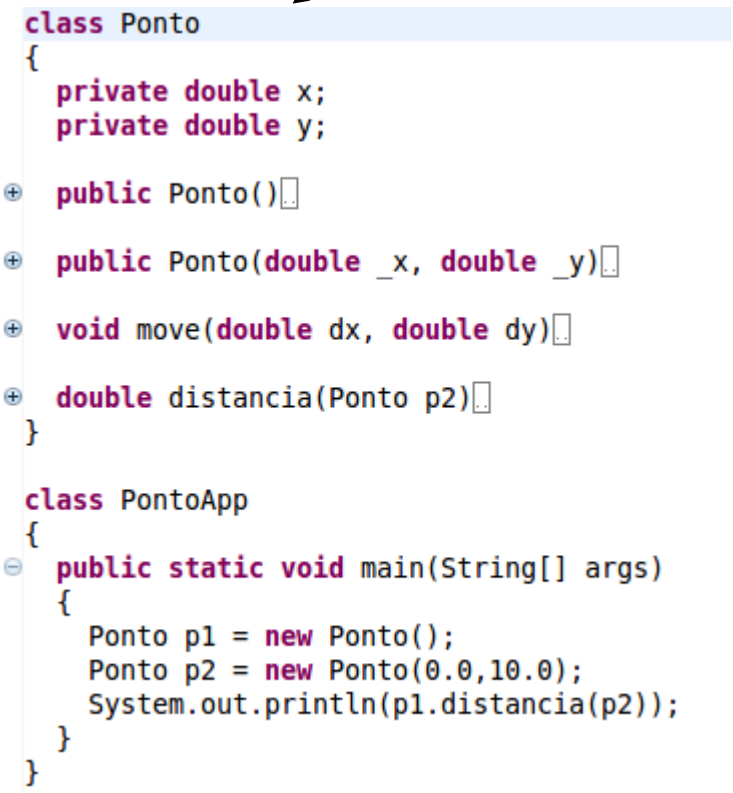
Sumário

- Classes em Java
  - Classes e objetos
  - Construtores
  - Atributos e métodos de classe
  - Exemplos
- Arrays em Java
  - Declarando e alocando arrays
  - Acessando elementos do array

Exemplo: classe Ponto

- 2D, representado por uma coordenada (x,y)
- Construtores
  - Ponto(): default (0.0, 0.0)
  - Ponto(x,y): recebe valores de x e y
- Métodos
  - mover (x, y) para (x+dx, y+dy)
  - calcular distância de um ponto a outro

visão resumida (Eclipse)



```
class Ponto
{
  private double x;
  private double y;

  public Ponto()

  public Ponto(double _x, double _y)

  void move(double dx, double dy)

  double distancia(Ponto p2)
}

class PontoApp
{
  public static void main(String[] args)
  {
    Ponto p1 = new Ponto();
    Ponto p2 = new Ponto(0.0,10.0);
    System.out.println(p1.distancia(p2));
  }
}
```

Exemplo: classe Ponto

- Construtores
  - Ponto():
    default (0.0, 0.0)
  - Ponto(x,y): recebe valores de x e y

```
class Ponto
{
  private double x;
  private double y;

  public Ponto()
  {
    x = 0.0;
    y = 0.0;
  }

  public Ponto(double _x, double _y)
  {
    x = _x;
    y = _y;
  }

  void move(double dx, double dy)

  double distancia(Ponto p2)
}

class PontoApp
{
  public static void main(String[] args)
  {
    Ponto p1 = new Ponto();
    Ponto p2 = new Ponto(0.0,10.0);
    System.out.println(p1.distancia(p2));
  }
}
```

Exemplo: classe Ponto

- Usando os construtores no método main

```
class PontoApp
{
  public static void main(String[] args)
  {
    Ponto p1 = new Ponto();
    Ponto p2 = new Ponto(0.0,10.0);
  }
}
```

Exemplo: classe Ponto

- Métodos
  - mover (x, y) para (x+dx, y+dy)
  - calcular distância de um ponto a outro

```
class Ponto
{
  private double x;
  private double y;

  public Ponto()

  public Ponto(double _x, double _y)

  void move(double dx, double dy)
  {
    x += dx;
    y += dy;
  }

  double distancia(Ponto p2)
  {
    double dx = p2.x - x;
    double dy = p2.y - y;
    return Math.sqrt(dx*dx + dy*dy);
  }
}

class PontoApp
{
  public static void main(String[] args)
  {
    Ponto p1 = new Ponto();
    Ponto p2 = new Ponto(0.0,10.0);
    p1.move(0.5,0.5);
    System.out.println(p1.distancia(p2));
  }
}
```

Exemplo: classe Ponto

- Método distancia
  - se refere a um objeto da classe Ponto
  - é um método de instância
  - recebe referência para outro objeto Ponto
  - para usá-lo precisamos instanciar um Ponto

```
  double distancia(Ponto p2)
  {
    double dx = p2.x - x;
    double dy = p2.y - y;
    return Math.sqrt(dx*dx + dy*dy);
  }
}

class PontoApp
{
  public static void main(String[] args)
  {
    Ponto p1 = new Ponto();
    Ponto p2 = new Ponto(0.0,10.0);
    p1.move(0.5,0.5);
    System.out.println(p1.distancia(p2));
  }
}
```

Exemplo: classe Ponto

- Por que não declarar método distancia assim?

```
double distancia(Ponto p1, Ponto p2) {...}
```

  - o método já se refere a um objeto ponto
  - seria **anti orientação a objetos**

- Outra alternativa para o método distancia?

  - implementá-lo usando **static**

Uso de static em Java

- Exemplo **com** static

```
class Ponto
{
  private double x;
  private double y;

  public Ponto()

  public Ponto(double _x, double _y)

  public static double distancia(Ponto p1, Ponto p2)
  {
    double dx = p2.x - p1.x;
    double dy = p2.y - p1.y;
    return Math.sqrt(dx*dx + dy*dy);
  }

  public void move(double dx, double dy)
}
```

Chamada ao método de classe:
NomeDaClasse.NomeDoMetodo(...)

```
class PontoApp
{
  public static void main(String[] args)
  {
    Ponto p1 = new Ponto();
    Ponto p2 = new Ponto(0.0,10.0);
    System.out.println(Ponto.distancia(p1, p2));
  }
}
```

Resumindo: SEM uso de static

- métodos e atributos **de instância**
  - atributos e métodos declarados dentro de class pertencem a objetos desta classe
  - cada objeto possui seus próprios valores para os atributos
  - é necessário instanciar objeto para acessar atributos e métodos declarados na classe

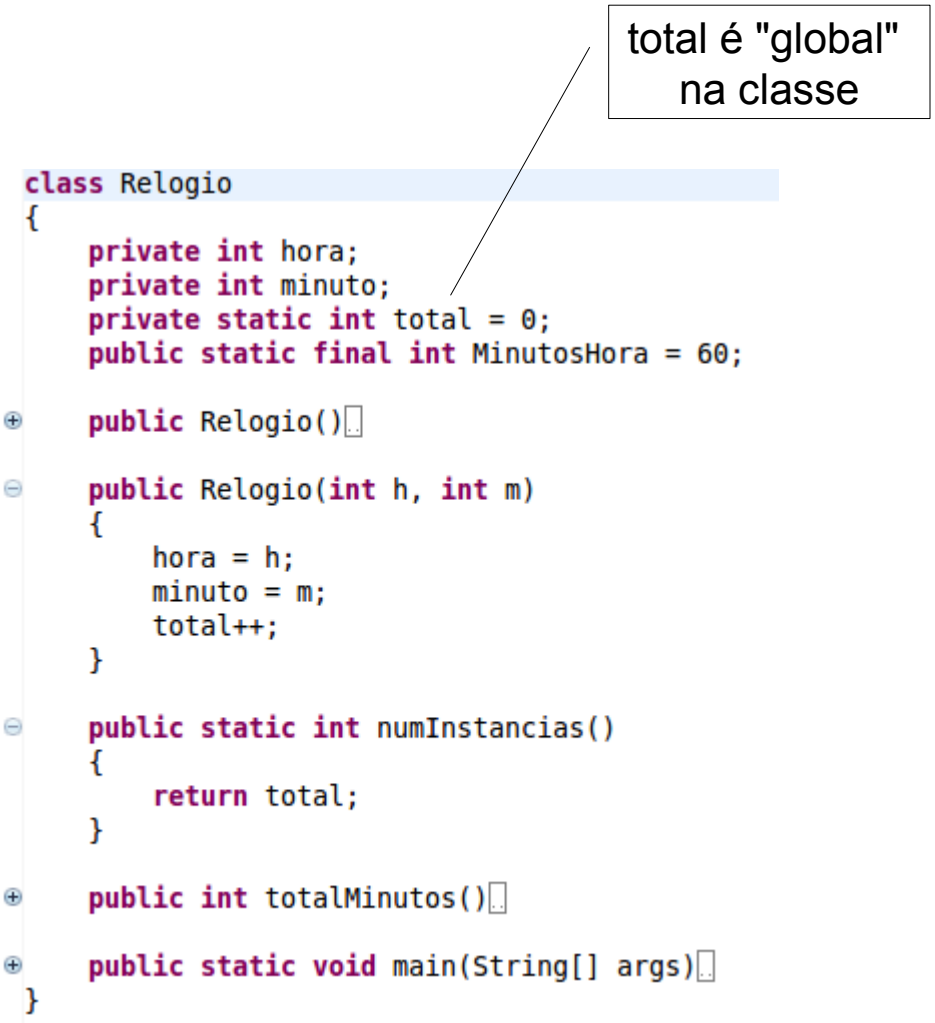
```
  double distancia(Ponto p2)
  {
    double dx = p2.x - x;
    double dy = p2.y - y;
    return Math.sqrt(dx*dx + dy*dy);
  }
}

class PontoApp
{
  public static void main(String[] args)
  {
    Ponto p1 = new Ponto();
    Ponto p2 = new Ponto(0.0,10.0);
    p1.move(0.5,0.5);
    System.out.println(p1.distancia(p2));
  }
}
```

Resumindo: COM uso de static

- atributos e métodos **static** declarados dentro de class pertencem à classe, não aos objetos
- **não é necessário** instanciar objeto para acessar atributos e métodos declarados na classe
- métodos static são chamados de **métodos de classe**
- métodos static não podem acessar atributos de instância dentro da mesma classe
- atributos static são chamados de **atributos ou variáveis de classe**
- atributos static são **compartilhados** pelos objetos da classe (valor único)

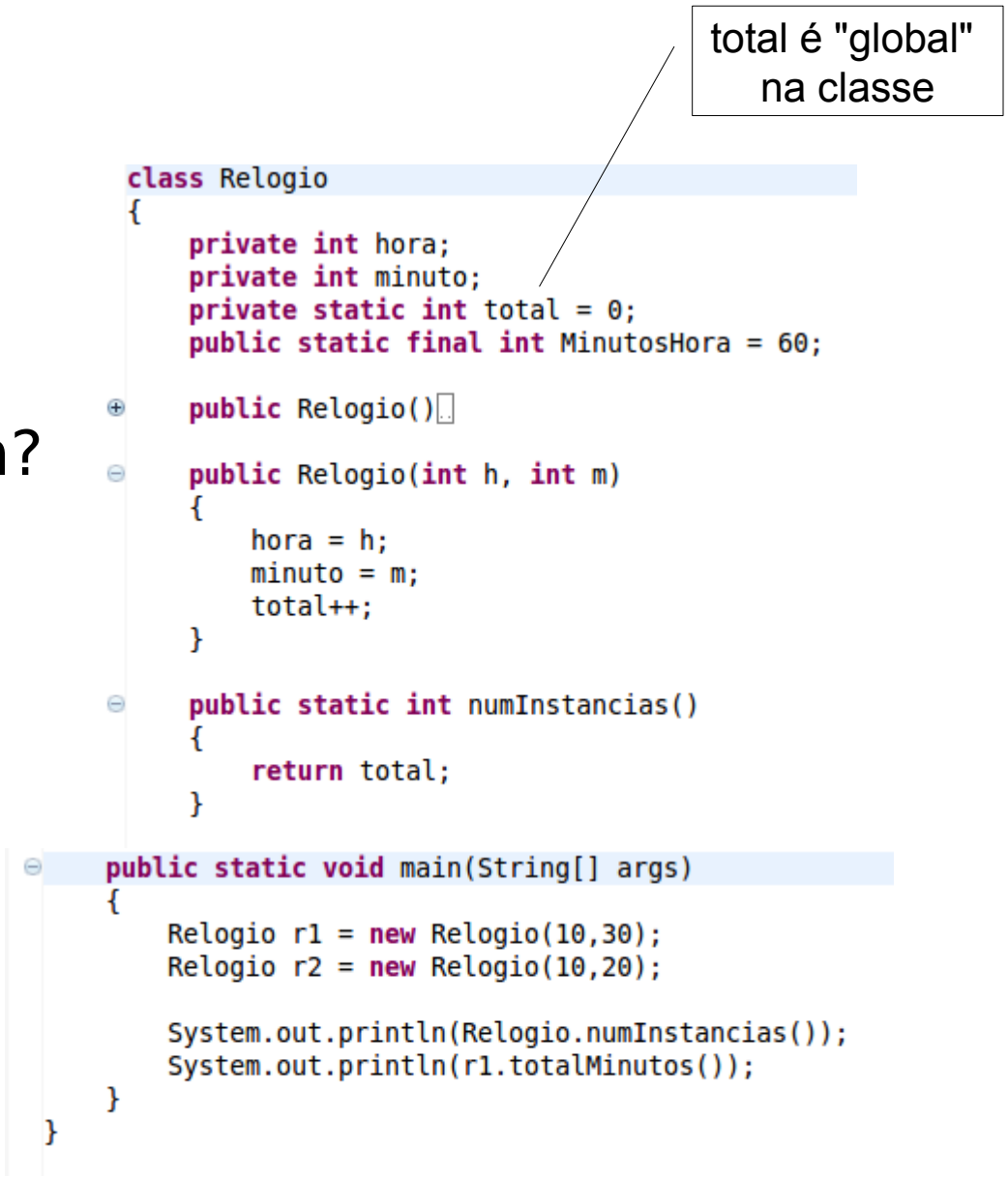
Atributos static

- Atributos static são geralmente usados para representar constantes ou variáveis "globais" dentro de uma classe



Atributos static

- Qual será o resultado do primeiro println no método main?



Atributos static

- Qual será o resultado do segundo println no método main?

variável de classe constante (final)

```
class Relogio
{
    private int hora;
    private int minuto;
    private static int total = 0;
    public static final int MinutosHora = 60;

    public Relogio()

    public Relogio(int h, int m)

    public static int numInstancias()

    public int totalMinutos()
    {
        return hora * MinutosHora + minuto;
    }

    public static void main(String[] args)
    {
        Relogio r1 = new Relogio(10,30);
        Relogio r2 = new Relogio(10,20);

        System.out.println(Relogio.numInstancias());
        System.out.println(r1.totalMinutos());
    }
}
```

Mais sobre static em Java

Mais sobre isso em:
The Java Tutorials. Understanding Instance and classe Members.
http://download.oracle.com/javase/tutorial/java/javaOO/classvars.html

Arrays em Java

- Arrays representam um conjunto homogêneo de dados, de tamanho fixo, alocados de forma contígua na memória
- Ao contrário de C, arrays em Java são **objetos**
- Assim como em C, os elementos de um array são numerados a partir de **zero**

Declarando e alocando arrays

- Arrays podem ser de tipos primitivos (int, double, etc.) ou de tipos abstratos de dados (classes, como por exemplo String, Date, etc.).
- Em qualquer caso, a forma de declarar é a mesma, usando colchetes:

```
int[] a1;
String[] s1;
```

- A declaração cria apenas uma referência para um objeto array (não cria o objeto).

Declarando e alocando arrays

- Para criar o objeto array (e alocá-lo na memória), usa-se o operador new:

```
int[] a1 = new int[5];

int[] a2;

int tam = 10;

a2 = new int[tam];

String[] s1;

s1 = new String[2];
```

Declarando e alocando arrays

- Quando se usa new, cada elemento do array é inicializado com um valor default, por exemplo:
  - **zero** para tipos numéricos primitivos

```
int[] vs = new int[2];
```

  - **null** quando os elementos são referências para objetos

```
Ponto[] ps = new Ponto[2];
```

Declarando e alocando arrays

- Quando array é de tipo abstrato de dado (classe):
  - cada elemento é uma referência para um objeto
  - é preciso criar cada um dos objetos do array

```
class MyClass {
        public MyClass() {
                System.out.println("Objeto criado!");
        }
}
class ArrayApp {
    public static void main(String[] args) {
        MyClass[] objs = new MyClass[2];
        objs[0] = new MyClass();
        objs[1] = new MyClass();
    }
}
```

Declarando e alocando arrays

- Arrays também podem ser criados usando inicializadores (neste caso não se usa new):

```
String[] s2 = {"Ola", "Mundo"};

double[] ds = {0.1,
               Math.sqrt(2),
               Math.sqrt(3)};
```

Acessando elementos do array

- Acesso como em C:

```
int[] v = {1, 2};
System.out.println(v[0]);
v[1] = 3;
```

- Atributo length contém o tamanho do array (esse atributo não pode ser alterado)
- Índices de 0 a length-1
- Índices fora dos limites produzem exceção do tipo `ArrayIndexOutOfBoundsException`

```
for (int i = 0; i < a1.length; i++)
  System.out.println(a1[i]);
```