Aula 09 – Laços (cont.)

Norton Trevisan Roman

22 de fevereiro de 2020

Do ... While

- Existe ainda um outro tipo de laço: do...while

```
do {
   comando_1;
   comando_2;
          ...
   comando_n;
} while (condição);
```

Do ... While

- Existe ainda um outro tipo de laço: do...while

```
do {
   comando1;
   comando2;
          ...
   comandon;
} while (condição);
```

```
public static void main(String[] args) {
   double area = 50;
   int tipo = ALVENARIA;

   System.out.println("Área\tValor");
   do {
      System.out.println(area+"\t"+
                  valorPiscina(area,tipo));
      area = area + 50;
   } while (area<=200);
}
```

Do ... While

- O while faz o teste antes de rodar o laço pela primeira vez
- O do...while faz o teste depois de rodar o laço pela primeira vez
  - Rodando novamente apenas se o teste for positivo

```
while (condição) {
   comando_1;
   comando_2;
   ...
   comando_n;
}

do {
   comando_1;
   comando_2;
            ...
   comando_n;
} while (condição);
```

Do ... While

- E quando usar um ou o outro?

```
while (condição) {
   comando_1;
   comando_2;
   ...
   comando_n;
}

do {
   comando_1;
   comando_2;
          ...
   comando_n;
} while (condição);
```

Do ... While

- E quando usar um ou o outro?
- Depende de quando o teste deve ser feito:
  - Se antes ou depois do corpo do laço rodar uma vez

```
while (condição) {
   comando_1;
   comando_2;
   ...
   comando_n;
}

do {
   comando_1;
   comando_2;
            ...
   comando_n;
} while (condição);
```

Do ... While

- E qual dentre o *while* e *do...while* é melhor?

Do ... While

- E qual dentre o *while* e *do...while* é melhor?

- São totalmente equivalentes

Do ... While

- E qual dentre o *while* e *do...while* é melhor?

- São totalmente equivalentes
- Todo `while` pode ser escrito como do... `while`

```
while (condição) {
   comando;
}
```

```
if (condição) {
   do {
      comando;
   } while (condição);
}
```

Do ... While

- E qual dentre o *while* e *do...while* é melhor?

```
do {
   comando;
} while (condição);
```

- E vice versa:

```
condição = true;
while (condição) {
   comando;
   recalcula_condição;
}
```

Do ... While

- O que ditará qual deles será usado é a conveniência para o programador

```
while (condição) {
   comando_1;
   comando_2;
   ...
   comando_n;
}

do {
   comando_1;
   comando_2;
          ...
   comando_n;
} while (condição);
```

Do ... While

- O que ditará qual deles será usado é a conveniência para o programador
- Será escolhido, naturalmente, aquele que exigir a escrita de menos código

```
while (condição) {
   comando_1;
   comando_2;
   ...
   comando_n;
}

do {
   comando_1;
   comando_2;
            ...
   comando_n;
} while (condição);
```

Do ... While

- Em nosso código, esses trechos são equivalentes:

```
public static void main(String[]
                                args) {
  double area = 50;
  int tipo = ALVENARIA;

  System.out.println("Área\t
                             Valor");
  while (area <= 200) {
    System.out.println(area+"\t"
     + valorPiscina(area,tipo));
    area = area+50;
  }
}
```

```
public static void main(String[]
                                args) {
  double area = 50;
  int tipo = ALVENARIA;

  System.out.println("Área\t
                             Valor");
  if (area <= 200) {
    do {
      System.out.println(area+
                                 "\t"+
       valorPiscina(area,tipo));
      area = area + 50;
    } while (area<=200);
  }
}
```

Do ... While

- Nesse caso, contudo, o if sempre será verdadeiro

```
public static void main(String[]
                                args) {
  double area = 50;
  int tipo = ALVENARIA;

  System.out.println("Área\t
                             Valor");
  while (area <= 200) {
    System.out.println(area+"\t"
     + valorPiscina(area,tipo));
    area = area+50;
  }
}
```

```
public static void main(String[]
                                args) {
  double area = 50;
  int tipo = ALVENARIA;

  System.out.println("Área\t
                             Valor");
  if (area <= 200) {
    do {
      System.out.println(area+
                                 "\t"+
       valorPiscina(area,tipo));
      area = area + 50;
    } while (area<=200);
  }
}
```

Do ... While

- Então podemos removê-lo

```
public static void main(String[]
                                args) {
  double area = 50;
  int tipo = ALVENARIA;

  System.out.println("Área\t
                              Valor");
  while (area <= 200) {
    System.out.println(area+"\t"
     + valorPiscina(area,tipo));
    area = area+50;
  }
}
```

```
public static void main(String[]
                                args) {
  double area = 50;
  int tipo = ALVENARIA;

  System.out.println("Área\t
                              Valor");
  do {
    System.out.println(area+"\t"
     + valorPiscina(area,tipo));
    area = area + 50;
  } while (area<=200);
}
```

Do ... While

Da mesma forma, esses trechos são equivalentes:

```
public static void main(String[]
                                args) {
  double area = 100;
  int tipo = ALVENARIA;

  System.out.println("Material\t
                               Valor");
  while (tipo <= PLASTICO) {
    System.out.println(tipo+"\t
          \t"+valorPiscina(area,
                               tipo));
    tipo = tipo+1;
  }
}
```

```
public static void main(String[]
                                args) {
  double area = 50;
  int tipo = ALVENARIA;

  System.out.println("Material\t
                               Valor");
  if (tipo <= PLASTICO) {
    do {
      System.out.println(tipo+
       "\t\t"+valorPiscina(area,
                               tipo));
      tipo = tipo + 1;
    } while (tipo <= PLASTICO);
  }
}
```

Do ... While

Também aqui o if era redundante

```
public static void main(String[]
                              args) {
  double area = 100;
  int tipo = ALVENARIA;

  System.out.println("Material\t
                             Valor");
  while (tipo <= PLASTICO) {
    System.out.println(tipo+"\t
          \t"+valorPiscina(area,
                             tipo));
    tipo = tipo+1;
  }
}
```

```
public static void main(String[]
                              args) {
  double area = 50;
  int tipo = ALVENARIA;

  System.out.println("Material\t
                             Valor");
  do {
    System.out.println(tipo+"\t
       \t"+valorPiscina(area,
                          tipo));
    tipo = tipo + 1;
  } while (tipo <= PLASTICO);
}
```

Do ... While

- E, finalmente, assim como no `while`...

```
public static void main(String[] args) {
  double area = 50;
  int tipo;

  System.out.println("Área\tMaterial\t
                                    Valor");
  while (area <= 200) {
    tipo = ALVENARIA;
     while (tipo <= PLASTICO) {
      System.out.println(area+"\t"+tipo+
        "\t\t"+valorPiscina(area,tipo));
      tipo = tipo+1;
    }
    area = area+50;
  }
}
```

Do ... While

- Também o do...while pode estar aninhado

```
public static void main(String[] args) {
  double area = 50;
  int tipo;

  System.out.println("Área\tMaterial\t
                                    Valor");
  do {
    tipo = ALVENARIA;
    do {
      System.out.println(area+"\t"+tipo+
        "\t\t"+valorPiscina(area,tipo));
      tipo = tipo+1;
    } while (tipo <= PLASTICO);
    area = area+50;
  } while (area <= 200);
}
```

Em Suma...

```
while (condição) {
  comando;
}
```

```
do {
  comando;
} while (condição);
```

Em Suma...

```
while (condição) {
   comando;
}
```

```
do {
   comando;
} while (condição);
```

- Primeiro testa a condição

Em Suma...

```
while (condição) {
   comando;
}
```

```
do {
   comando;
} while (condição);
```

- Primeiro testa a condição
- Se ela for verdadeira, executa o laço (corpo do `while`)

Em Suma...

```
while (condição) {
   comando;
}
```

- Primeiro testa a condição
- Se ela for verdadeira, executa o laço (corpo do `while`)

```
do {
   comando;
} while (condição);
```

- Primeiro executa o laço (corpo do `do...while`)

Em Suma...

```
while (condição) {
  comando;
}
```

- Primeiro testa a condição
- Se ela for verdadeira, executa o laço (corpo do `while`)

```
do {
  comando;
} while (condição);
```

- Primeiro executa o laço (corpo do `do...while`)
- Ao final do corpo, testa então a condição

Em Suma...

```
while (condição) {
  comando;
}
```

```
do {
  comando;
} while (condição);
```

- Ao final do corpo, volta ao início, testando novamente a condição

Em Suma...

```
while (condição) {
  comando;
}
```

```
do {
  comando;
} while (condição);
```

- Ao final do corpo, volta ao início, testando novamente a condição
- Se ela for falsa, passa à próxima instrução após o `while`

Em Suma...

```
while (condição) {
  comando;
}
```

- Ao final do corpo, volta ao início, testando novamente a condição
- Se ela for falsa, passa à próxima instrução após o `while`

```
do {
  comando;
} while (condição);
```

- Se a condição for verdadeira, executa o laço novamente

Em Suma...

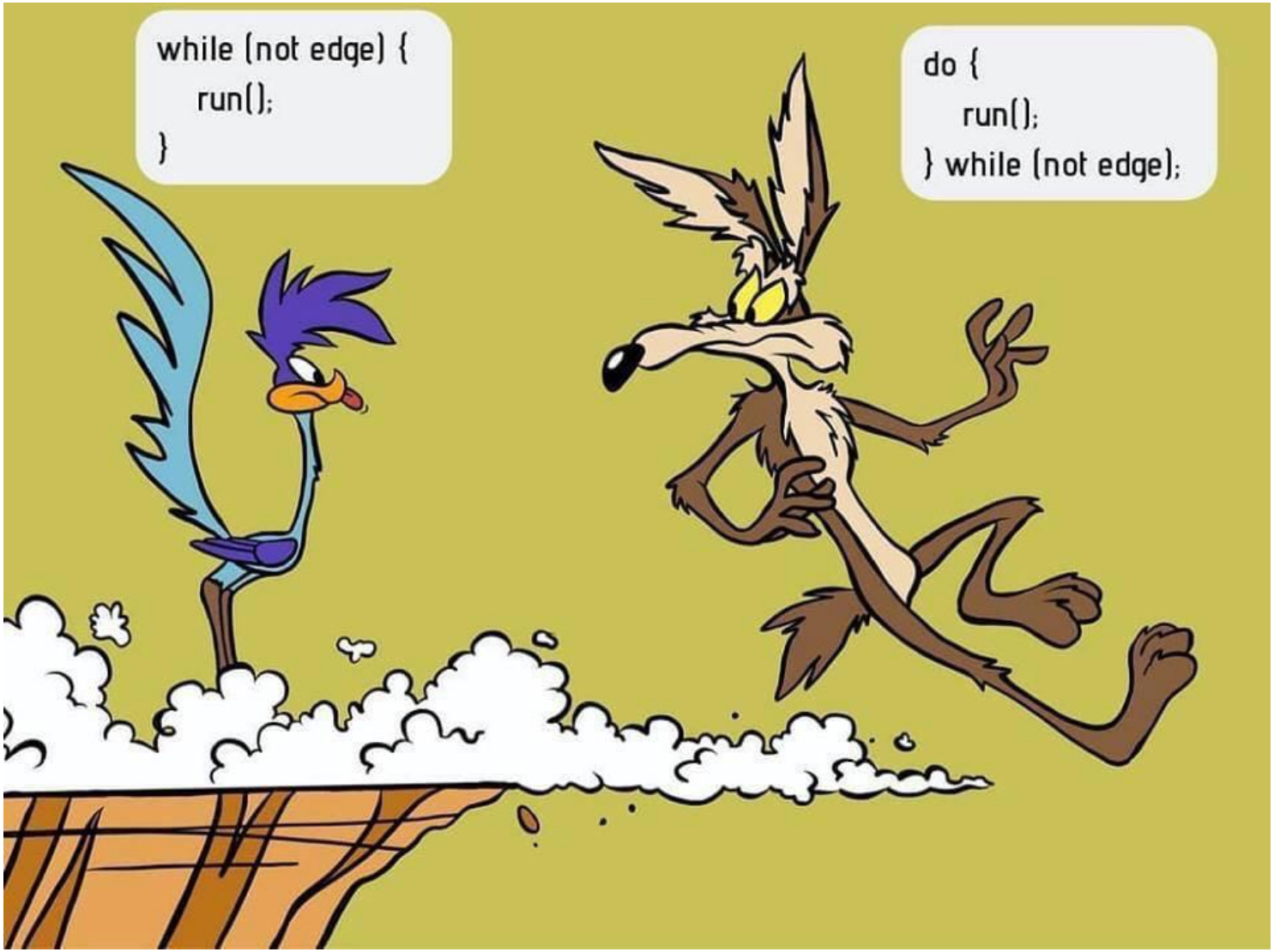
```
while (condição) {
  comando;
}
```

- Ao final do corpo, volta ao início, testando novamente a condição
- Se ela for falsa, passa à próxima instrução após o `while`

```
do {
  comando;
} while (condição);
```

- Se a condição for verdadeira, executa o laço novamente
- Se ela for falsa, passa à próxima instrução após o `do...while`

Em Suma...



Fonte: Meme de autor desconhecido

For

- Os `while` vistos tinham características em comum em suas variáveis de controle:

```
public static void main(String[]
                                    args) {
  double area = 100;
  int tipo = ALVENARIA;

  System.out.println("Material\t
                                    Valor");
  while (tipo <= PLASTICO) {
    System.out.println(tipo+"\t\t"+
          valorPiscina(area,tipo));
    tipo = tipo+1;
  }
}
```

For

- Os `while` vistos tinham características em comum em suas variáveis de controle:
  - Ambos variavam em passos constantes (de 1 em 1 ou de 50 em 50)

```
public static void main(String[]
                                    args) {
  double area = 100;
  int tipo = ALVENARIA;

  System.out.println("Material\t
                                    Valor");
  while (tipo <= PLASTICO) {
    System.out.println(tipo+"\t\t"+
          valorPiscina(area,tipo));
    tipo = tipo+1;
  }
}
```

For

- Não haveria um modo de deixar esse código mais enxuto?

```
public static void main(String[]
                                    args) {
  double area = 100;
  int tipo = ALVENARIA;

  System.out.println("Material\t
                                    Valor");
  while (tipo <= PLASTICO) {
    System.out.println(tipo+"\t\t"+
           valorPiscina(area,tipo));
    tipo = tipo+1;
  }
}
```

For

- Não haveria um modo de deixar esse código mais enxuto?
- Um modo de dizer "para tipo começando em 0, variando de 1 em 1, até 3, faça..."

```
public static void main(String[]
                                    args) {
  double area = 100;
  int tipo = ALVENARIA;

  System.out.println("Material\t
                                    Valor");
  while (tipo <= PLASTICO) {
    System.out.println(tipo+"\t\t"+
            valorPiscina(area,tipo));
    tipo = tipo+1;
  }
}
```

For

- Ou “para area começando em 50, variando de 50 em 50, até 200, faça...”

```
public static void main(String[]
                                    args) {
  double area = 50;
  int tipo = ALVENARIA;

  System.out.println("Área\tValor");
  while (area <= 200) {
    System.out.println(area+"\t"+
            valorPiscina(area,tipo));
    area = area+50;
  }
}
```

For

- O laço `for`:

```
for (inicialização;
            condição;
          atualização) {
    comandos;
}
```

```
inicialização;
while (condição) {
  comandos;
  atualização;
}
```

For

- O laço `for`:

```
for (inicialização;
            condição;
          atualização) {
    comandos;
}
```

```
inicialização;
while (condição) {
  comandos;
  atualização;
}
```

- Primeiro, há a inicialização das variáveis de controle

For

- O laço `for`:

```
for (inicialização;
            condição;
          atualização) {
    comandos;
}
```

```
inicialização;
while (condição) {
  comandos;
  atualização;
}
```

- Primeiro, há a inicialização das variáveis de controle
  - Esse passo é executado uma única vez

For

```
for (inicialização;
            condição;
          atualização) {
    comandos;
}
```

```
inicialização;
while (condição) {
  comandos;
  atualização;
}
```

- Em seguida, a condição é testada

For

```
for (inicialização;
            condição;
          atualização) {
    comandos;
}
```

```
inicialização;
while (condição) {
  comandos;
  atualização;
}
```

- Em seguida, a condição é testada
- Se resultar verdadeira, os comandos do corpo do `for` são executados

For

```
for (inicialização;
            condição;
          atualização) {
    comandos;
}
```

```
inicialização;
while (condição) {
  comandos;
  atualização;
}
```

- Ao final do corpo, é executada a atualização

For

```
for (inicialização;
            condição;
          atualização) {
    comandos;
}
```

```
inicialização;
while (condição) {
  comandos;
  atualização;
}
```

- Ao final do corpo, é executada a atualização
- Inicia-se o laço novamente, voltando ao teste da condição

For

```
for (inicialização;
            condição;
          atualização) {
    comandos;
}
```

```
inicialização;
while (condição) {
  comandos;
  atualização;
}
```

- Ao final do corpo, é executada a atualização
- Inicia-se o laço novamente, voltando ao teste da condição
- Se a condição for falsa, o corpo é ignorado

For

```
public static void main(String[]
                                  args) {
  double area = 100;
  int tipo = ALVENARIA;

  System.out.println("Material\t
                                 Valor");
  while (tipo <= PLASTICO) {
    System.out.println(tipo+"\t\t"+
           valorPiscina(area,tipo));
    tipo = tipo+1;
  }
}
```

```
public static void main(String[]
                                  args) {
  double area = 100;

  System.out.println("Material\t
                                 Valor");
  for(int tipo = ALVENARIA;
                   tipo <= PLASTICO;
                    tipo = tipo+1) {
    System.out.println(tipo+"\t\t"+
           valorPiscina(area,tipo));
  }
}
```

- São totalmente equivalentes: dependem da conveniência do programador

For

- É possível declarar a variável de controle dentro do `for`
- Nesse caso, seu escopo é o corpo do `for`

```
public static void main(String[]
                                    args) {
  double area = 100;

  System.out.println("Material\t
                                  Valor");
  for(int tipo = ALVENARIA;
                      tipo <= PLASTICO;
                       tipo = tipo+1) {
    System.out.println(tipo+"\t\t"+
            valorPiscina(area,tipo));
  }
}
```

For

- Nada impede, contudo, que seja declarada antes, para ser visível a mais alguém:

```
public static void main(String[]
                                    args) {
  double area = 100;

  System.out.println("Material\t
                                  Valor");
  int tipo;
  for(tipo = ALVENARIA;
                      tipo <= PLASTICO;
                       tipo = tipo+1) {
    System.out.println(tipo+"\t\t"+
           valorPiscina(area,tipo));
  }
}
```

For

- Incremento de um em um não é só o que o `for` é capaz de fazer:

```
public static void main(String[]
                                  args) {
  double area = 50;
  int tipo = ALVENARIA;

  System.out.println("Área\tValor");
  while (area <= 200) {
    System.out.println(area+"\t"+
           valorPiscina(area,tipo));
    area = area+50;
  }
}
```

```
public static void main(String[]
                                  args) {
  int tipo = ALVENARIA;

  System.out.println("Área\tValor");
  for(double area = 50; area <= 200;
                    area = area+50) {
    System.out.println(area+"\t"+
           valorPiscina(area,tipo));
  }
}
```

For

- Qualquer expressão algébrica pode ser usada

```
public static void main(String[]
                                    args) {
  int tipo = ALVENARIA;

  System.out.println("Área\tValor");
  for(double area = 50; area <= 200;
                      area = area+50) {
    System.out.println(area+"\t"+
          valorPiscina(area,tipo));
  }
}
```

For

- Qualquer expressão algébrica pode ser usada
- Até mesmo coisas como `area = 2*area + Math.pow(area,3)`

```
public static void main(String[]
                                    args) {
  int tipo = ALVENARIA;

  System.out.println("Área\tValor");
  for(double area = 50; area <= 200;
                      area = area+50) {
    System.out.println(area+"\t"+
          valorPiscina(area,tipo));
  }
}
```

For

- E não é apenas o int que pode ser usado como variável de controle
- Podemos também usar outros tipos – Cuidado com comparações em ponto flutuante!!!

```
public static void main(String[]
                                    args) {
  int tipo = ALVENARIA;

  System.out.println("Área\tValor");
  for(double area = 50; area <= 200;
                      area = area+50) {
    System.out.println(area+"\t"+
          valorPiscina(area,tipo));
  }
}
```

For

- Da mesma forma, na condição qualquer expressão lógica ou relacional pode ser usada
- Ex:
  `(area <= 200)||(area == 300)`

```
public static void main(String[]
                                    args) {
  int tipo = ALVENARIA;

  System.out.println("Área\tValor");
  for(double area = 50; area <= 200;
                      area = area+50) {
    System.out.println(area+"\t"+
          valorPiscina(area,tipo));
  }
}
```

For

- Também nada nos impede de fazer um decremento

```
public static void main(String[]
                                    args) {
  int tipo = ALVENARIA;

  System.out.println("Área\tValor");
  for(double area = 200; area >= 50;
                        area = area-50) {
    System.out.println(area+"\t"+
          valorPiscina(area,tipo));
  }
}
```

For

- E o resultado seria apenas a inversão da tabela:

Área	Valor
200.0	300000.0
150.0	225000.0
100.0	150000.0
50.0	75000.0

```
public static void main(String[]
                                    args) {
  int tipo = ALVENARIA;

  System.out.println("Área\tValor");
  for(double area = 200; area >= 50;
                      area = area-50) {
    System.out.println(area+"\t"+
          valorPiscina(area,tipo));
  }
}
```

For Aninhado

- Laços *for* podem também ser aninhados

```
public static void main(String[] args) {
  double area = 50;
  int tipo;
  System.out.println("Área\tMaterial
                              \tValor");
  while (area <= 200) {
    tipo = ALVENARIA;
    while (tipo <= PLASTICO) {
      System.out.println(area+"\t"+
                         tipo+"\t\t"+
            valorPiscina(area,tipo));
      tipo = tipo+1;
    }
    area = area+50;
  }
}
```

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


  System.out.println("Área\tMaterial
                                \tValor");
  for(double area = 50; area <= 200;
                        area = area+50) {
    for(int tipo = ALVENARIA;
                   tipo <= PLASTICO;
                       tipo = tipo+1) {
      System.out.println(area+"\t"+
                         tipo+"\t\t"+
            valorPiscina(area,tipo));
    }
  }
}
```

For Aninhado

- Laços *for* podem também ser aninhados

```
public static void main(String[] args) {
  double area = 50;
  int tipo;
  System.out.println("Área\tMaterial
                              \tValor");
  while (area <= 200) {
    tipo = ALVENARIA;
    while (tipo <= PLASTICO) {
      System.out.println(area+"\t"+
                         tipo+"\t\t"+
            valorPiscina(area,tipo));
      tipo = tipo+1;
    }
    area = area+50;
  }
}
```

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


  System.out.println("Área\tMaterial
                                \tValor");
  for(double area = 50; area <= 200;
                        area = area+50) {
    for(int tipo = ALVENARIA;
                   tipo <= PLASTICO;
                       tipo = tipo+1) {
      System.out.println(area+"\t"+
                         tipo+"\t\t"+
            valorPiscina(area,tipo));
    }
  }
}
```

- Podem ficar até mais fáceis de serem entendidos

For

- Embora a condição tenha que ser única

```
int a;
int b;
for(???; a<b; ???) {
  System.out.println("a="+a);
  System.out.println("b="+b);
}
```

For

- Embora a condição tenha que ser única
- Aceita múltiplas inicializações
  - Separadas por vírgula
  - Declaradas fora do `for`

```
int a;
int b;
for(a=1, b=4; a<b; ???) {
  System.out.println("a="+a);
  System.out.println("b="+b);
}
```

For

- Embora a condição tenha que ser única
- Aceita múltiplas inicializações
  - Separadas por vírgula
  - Declaradas fora do `for`
- E múltiplas atualizações
  - Também separadas por vírgula

```
int a;
int b;
for(a=1, b=4; a<b; a++,b--) {
  System.out.println("a="+a);
  System.out.println("b="+b);
}
```

For

- Embora a condição tenha que ser única
- Aceita múltiplas inicializações
  - Separadas por vírgula
  - Declaradas fora do `for`
- E múltiplas atualizações
  - Também separadas por vírgula
- `a++? b--?`

```
int a;
int b;
for(a=1, b=4; a<b; a++,b--) {
  System.out.println("a="+a);
  System.out.println("b="+b);
}
```

Expressões Contraídas

- São "atalhos" $\rightarrow$ Expressões contraídas

```
int a;
int b;
for(a=1, b=4; a<b; a++,b--) {
  System.out.println("a="+a);
  System.out.println("b="+b);
}
```

Expressões Contraídas

- São "atalhos" $\rightarrow$ Expressões contraídas
- Úteis para realizar a operação e armazenar o resultado na mesma variável

```
int a;
int b;
for(a=1, b=4; a<b; a++,b--) {
   System.out.println("a="+a);
   System.out.println("b="+b);
}
```

Expressões Contraídas

Expressão	*Contraída*
`x = x + 5`	`x += 5`
`x = x - 5`	`x -= 5`
`x = x * 5`	`x *= 5`
`x = x / 5`	`x /= 5`
`x = x % 5`	`x %= 5`

```
int a;
int b;
for(a=1, b=4; a<b; a++,b--) {
  System.out.println("a="+a);
  System.out.println("b="+b);
}
```

Expressões Contraídas

Expressão	*Contraída*
`x = x + 5`	`x += 5`
`x = x - 5`	`x -= 5`
`x = x * 5`	`x *= 5`
`x = x / 5`	`x /= 5`
`x = x % 5`	`x %= 5`

```
int a;
int b;
for(a=1, b=4; a<b; a++,b--) {
  System.out.println("a="+a);
  System.out.println("b="+b);
}
```

- E o ++?

Expressões Contraídas

- Tem duas formas: `x++` ou `++x`

```
int x = 2;
int y = 2;
x++;
++y;
System.out.println("x = "
                   +x+", y = "+y);
```

Saída:

Expressões Contraídas

- Tem duas formas: x++ ou ++x

```
int x = 2;
int y = 2;
x++;
++y;
System.out.println("x = "
                   +x+", y = "+y);
```

Saída:

```
x = 3, y = 3
```

Expressões Contraídas

- Tem duas formas: `x++` ou `++x`
- Usados isoladamente, tanto `++x` quanto `x++` correspondem a `x = x+1`

```
int x = 2;
int y = 2;
x++;
++y;
System.out.println("x = "
                +x+", y = "+y);
```

Saída:

```
x = 3, y = 3
```

Expressões Contraídas

- Mas coisas acontecem quando usados em conjunto com outros comandos...

```
int x = 2;
int y = 2;
System.out.println("x = "+
        x++ +", y = "+ ++y);
System.out.println("x = "+
              x +", y = "+ y);
```

Saída:

```
x = 2, y = 3
x = 3, y = 3
```

Expressões Contraídas

- Mas coisas acontecem quando usados em conjunto com outros comandos...
- O que houve?

```
int x = 2;
int y = 2;
System.out.println("x = "+
        x++ +", y = "+ ++y);
System.out.println("x = "+
              x +", y = "+ y);
```

Saída:

```
x = 2, y = 3
x = 3, y = 3
```

Expressões Contraídas

- Mas coisas acontecem quando usados em conjunto com outros comandos...
- O que houve?
- x++ é um pós-incremento

```
int x = 2;
int y = 2;
System.out.println("x = "+
        x++ +", y = "+ ++y);
System.out.println("x = "+
              x +", y = "+ y);
```

Saída:

```
x = 2, y = 3
x = 3, y = 3
```

Expressões Contraídas

- Mas coisas acontecem quando usados em conjunto com outros comandos...
- O que houve?
- x++ é um pós-incremento

```
int x = 2;
int y = 2;
System.out.println("x = "+
        x++ +", y = "+ ++y);
System.out.println("x = "+
              x +", y = "+ y);
```

Saída:

```
x = 2, y = 3
x = 3, y = 3
```

- Diz que o compilador deve usar o valor que está em x e só então incrementá-lo

Expressões Contraídas

- ++x é um pré-incremento

```
int x = 2;
int y = 2;
System.out.println("x = "+
      x++ +", y = "+ ++y);
System.out.println("x = "+
           x +", y = "+ y);
```

Saída:

```
x = 2, y = 3
x = 3, y = 3
```

Expressões Contraídas

- ++x é um pré-incremento
- Diz que o compilador deve primeiro incrementar o valor de x, e só então usá-lo

```
int x = 2;
int y = 2;
System.out.println("x = "+
      x++ +", y = "+ ++y);
System.out.println("x = "+
            x +", y = "+ y);
```

Saída:

```
x = 2, y = 3
x = 3, y = 3
```

Expressões Contraídas

- De forma semelhante ao ++, o -- decrementa, em vez de incrementar
- Também em suas duas formas: `x--` e `--x`

```
int x = 2;
int y = 2;
System.out.println("x = "+
      x-- +", y = "+ --y);
System.out.println("x = "+
            x +", y = "+ y);
```

Saída:

Expressões Contraídas

- De forma semelhante ao ++, o -- decrementa, em vez de incrementar
- Também em suas duas formas: `x--` e `--x`

```
int x = 2;
int y = 2;
System.out.println("x = "+
      x-- +", y = "+ --y);
System.out.println("x = "+
            x +", y = "+ y);
```

Saída:

```
x = 2, y = 1
x = 1, y = 1
```

Expressões Contraídas

Mais exemplos:

Código

```
int x = 2;
int y = x++;
System.out.println("x = "+ x +", y = "+ y);
int z = ++x;
System.out.println("x = "+ x +", z = "+ z);
```

Expressões Contraídas

Mais exemplos:

Código

```
int x = 2;
int y = x++;
System.out.println("x = "+ x +", y = "+ y);
int z = ++x;
System.out.println("x = "+ x +", z = "+ z);
```

Saída

```
x = 3, y = 2
x = 4, z = 4
```

y = x++ fará y conter 2, se x contiver 2 antes do ++

z = ++x fará z conter 4, se x contiver 3 antes do ++

Expressões Contraídas

Mais exemplos:

Código

```
int x = 2;
int y = x++;
System.out.println("x = "+ x +", y = "+ y);
int z = ++x;
System.out.println("x = "+ x +", z = "+ z);
```

Saída

```
x = 3, y = 2
x = 4, z = 4
```

y = x++ fará y conter 2, se x contiver 2 antes do ++

z = ++x fará z conter 4, se x contiver 3 antes do ++

Código

```
int x = 1;
int y = x++ + 4;
System.out.println("x = "+ x +", y = "+ y);
int z = ++x + 4;
System.out.println("x = "+ x +", z = "+ z);
```

Expressões Contraídas

Mais exemplos:

Código

```
int x = 2;
int y = x++;
System.out.println("x = "+ x +", y = "+ y);
int z = ++x;
System.out.println("x = "+ x +", z = "+ z);
```

Saída

```
x = 3, y = 2
x = 4, z = 4
```

y = x++ fará y conter 2, se x contiver 2 antes do ++

z = ++x fará z conter 4, se x contiver 3 antes do ++

Código

```
int x = 1;
int y = x++ + 4;
System.out.println("x = "+ x +", y = "+ y);
int z = ++x + 4;
System.out.println("x = "+ x +", z = "+ z);
```

Saída

```
x = 2, y = 5
x = 3, z = 7
```

Laços

- Considere o código ao lado:

```
public static void main(
            String[] args) {
  int x = 1;
  for (; x<5; x++) {
    System.out.print(
                    x+" ");
  }
}
```

Laços

- Considere o código ao lado:
- O que será impresso?

```
public static void main(
            String[] args) {
  int x = 1;
  for (; x<5; x++) {
    System.out.print(
                      x+" ");
  }
}
```

Laços

- Considere o código ao lado:
- O que será impresso?
  - `1 2 3 4`

```
public static void main(
            String[] args) {
  int x = 1;
  for (; x<5; x++) {
    System.out.print(
                      x+" ");
  }
}
```

Laços

- Considere o código ao lado:
- O que será impresso?
  - `1 2 3 4`
- A inicialização em um laço `for` é opcional

```
public static void main(
            String[] args) {
  int x = 1;
  for (; x<5; x++) {
    System.out.print(
                        x+" ");
  }
}
```

Laços

- Considere agora esse código:

```
public static void main(
            String[] args) {
  int x = 1;
  for (; x<5;) {
    System.out.print(
                    x+" ");
  }
}
```

Laços

- Considere agora esse código:
- O que será impresso?

```
public static void main(
            String[] args) {
  int x = 1;
  for (; x<5;) {
    System.out.print(
                    x+" ");
  }
}
```

Laços

- Considere agora esse código:
- O que será impresso?
  - `1 1 1 1 1 1 1 1 1 1...`

```
public static void main(
            String[] args) {
  int x = 1;
  for (; x<5;) {
    System.out.print(
                    x+" ");
  }
}
```

Laços

- Considere agora esse código:
- O que será impresso?
  - `1 1 1 1 1 1 1 1 1...`
- Laço infinito: a condição de parada nunca é satisfeita

```
public static void main(
            String[] args) {
  int x = 1;
  for (; x<5;) {
    System.out.print(
                    x+" ");
  }
}
```

Laços

- Também a atualização da variável de controle é opcional

```
public static void main(
            String[] args) {
  int x = 1;
  for (; x<5;) {
    System.out.print(
                      x+" ");
  }
}
```

Laços

- E esse código?

```
public static void main(
            String[] args) {
  for (int x=1;;x++) {
    System.out.print(
                    x+" ");
  }
}
```

Laços

- E esse código?
  - 1 2 3 4 5 6 7 8...

```
public static void main(
                String[] args) {
  for (int x=1;;x++) {
    System.out.print(
                        x+" ");
  }
}
```

Laços

- E esse código?
  - `1 2 3 4 5 6 7 8...`
- De novo! Ninguém disse ao laço o que testar para parar

```
public static void main(
            String[] args) {
  for (int x=1;;x++) {
    System.out.print(
                      x+" ");
  }
}
```

Laços

- E esse código?
  - `1 2 3 4 5 6 7 8...`
- De novo! Ninguém disse ao laço o que testar para parar
- A condição de parada em um laço `for` também é opcional

```
public static void main(
            String[] args) {
  for (int x=1;;x++) {
    System.out.print(
                      x+" ");
  }
}
```

Laços

Em Suma:

- Inicialização, condição e atualização são opcionais
- A condição aceita qualquer expressão que resulte em verdadeiro ou falso (expressões lógicas e relacionais)
- Inicialização e atualização são apenas códigos rodados, respectivamente, antes da primeira iteração e ao fim de cada iteração do laço

Videoaula

https://www.youtube.com/watch?v=mOrsP1-wtlM
e
https://www.youtube.com/watch?v=SKoEmpiSXm0