

Aula 3

- Operadores aritméticos unários (*Livro, pág. 132-133*)
- Instrução de atribuição com operação
- Estruturas de controlo – repetição (*Livro, pág. 181-192*)
- Instrução repetitiva `for`
- Instrução repetitiva `while` e `do...while`
- Instruções de salto `break` e `continue`

Operadores aritméticos unários

- incremento de 1: ++ (++x, x++)
- decremento de 1: -- (--x, x--)
- Os operadores de incremento e decremento atualizam o valor de uma variável com mais ou menos uma unidade.
- Colocados antes são pré-incremento e pré-decremento. Neste caso a variável é primeiro alterada antes de ser usada.

`Y = ++X; // equivalente a: x = x + 1; y = x;`

- Colocados depois são pós-incremento e pós-decremento e neste caso a variável é primeiro usada na expressão onde está inserida e depois atualizada.

`Y = X++; // equivalente a: y = x; x = x + 1;`



Atribuição com operação

- É comum usar uma versão compacta do operador de atribuição (=) onde este é precedido de uma operação (por exemplo +=, -=, *=, /=, %=, ...).
- A instrução resultante é equivalente a uma instrução normal de atribuição em que a mesma variável aparece em ambos os lados do operador =.
- A importância desta notação tem a ver com a simplificação do código e com a clareza da operação a realizar.

```
int x, y, z;
```

```
...
```

```
y += 5;           // equivalente a y = y + 5;
```

```
z *= 5 + x;       // equivalente a z = z * (5 + x);
```

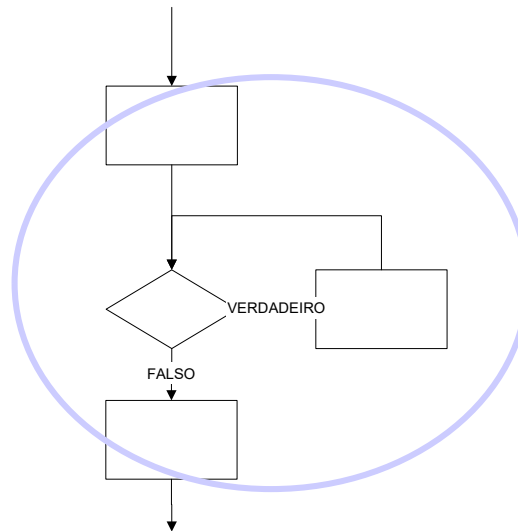
```
y += ++x;         // x = x + 1; y = y + x;
```



Estruturas de controlo - repetição

- Para além da execução condicional de instruções, por vezes existe a necessidade de executar instruções repetidamente.
- A um conjunto de instruções que são executadas repetidamente designamos por ciclo.
- Um ciclo é constituído por uma estrutura de controlo que controla quantas vezes as instruções vão ser repetidas.
- As estruturas de controlo podem ser do tipo contador (`for`) ou do tipo condicional (`while` e `do...while`).
- Normalmente utilizamos as estruturas do tipo condicional quando o número de iterações é desconhecido e as estruturas do tipo contador quando sabemos à partida o número de iterações.

Diagramas de Fluxo – *Flowcharts* (Ciclo for)



Enquanto for verdadeiro FAZ..

Testa no início

Ciclo *for*

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

- A *inicialização* é executada em primeiro lugar e apenas uma vez.
- A *condição* é avaliada no início de todos os ciclos e as instruções são executadas enquanto a *condição* for verdadeira.
- A parte da *atualização* é feita no final de todas as iterações.
- Em geral, a função da *inicialização* e da *atualização* é manipular variáveis de contagem utilizadas dentro do ciclo.



Exemplo - Tabuada

- Impressão da tabuada de n com $n \leq 10$:

// Repetindo as instruções várias vezes...pouco eficiente

```
int n=5;

System.out.printf("%2d X %2d = %3d\n", n, 0, n*0);
System.out.printf("%2d X %2d = %3d\n", n, 1, n*1);
System.out.printf("%2d X %2d = %3d\n", n, 2, n*2);
...
System.out.printf("%2d X %2d = %3d\n", n, 10, n*10);
```

// Controlando a repetição com um ciclo for

```
for(i = 0 ; i <= 10 ; i++){
    System.out.printf("%2d X %2d = %3d\n", n, i, n*i);
}
```



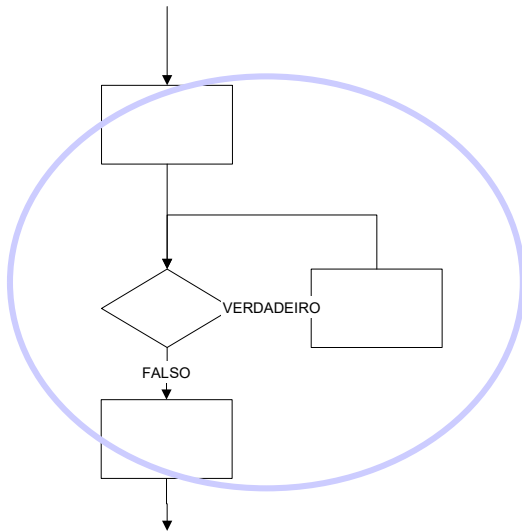
Exemplo – Factorial de n!

// Factorial de $n! = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times (n-1) \times n$

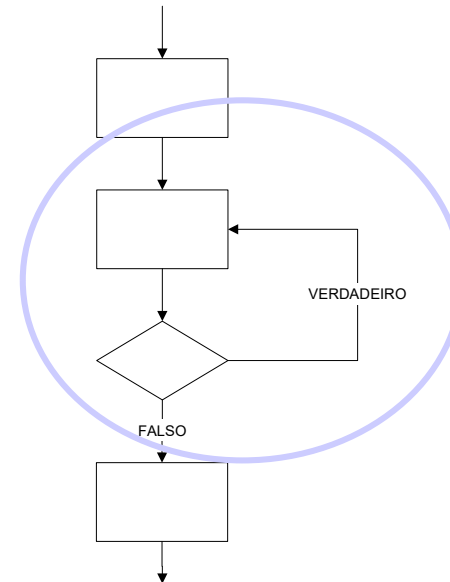
```
Scanner ler = new Scanner(System.in);
int n, fact;
System.out.print("Factorial de: ");
n = ler.nextInt();
fact = 1;
for (int i = 1; i <= n; i++) {
    fact = fact * i;
}
System.out.printf(" %3d! = % d %n", n, fact);
// Experimentar com vários valores de n. Criticar resultados!
```



Diagramas de Fluxo – *Flowcharts* (Ciclos *while*)



Enquanto for verdadeiro FAZ..
Testa no início (for, while)



FAZ... Enquanto for verdadeiro
Testa no fim (do...while)

Ciclos *While*, *do...while*

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

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

- A sequência de instruções colocadas no corpo do ciclo são executadas enquanto a condição for verdadeira.
- Quando a condição for falsa, o ciclo termina e o programa continua a executar o que se seguir.
- A diferença principal entre as duas instruções repetitivas reside no facto de no ciclo `do ... while` a sequência de instruções é executada pelo menos uma vez.
- Muito cuidado na definição da condição!
 - **Pode nunca entrar ou nunca sair do ciclo!**



Exemplos - leitura de um valor inteiro positivo

```
int x, cont = 0;
do{
    System.out.print("Um valor inteiro positivo: ");
    x = sc.nextInt();
    cont++;
} while (x <= 0);
System.out.printf("Valor %d lido na %d vez\n",x,cont);
```

```
int x = -1, cont = 0; // Atenção à inicialização de x
while(x <= 0){
    System.out.print("Um valor inteiro positivo: ");
    x = sc.nextInt();
    cont++;}
System.out.printf("Valor %d lido na %d vez\n",x,cont);
```

Exemplo – Cálculo da média de uma sequência

```
// Lê uma sequência de números positivos e calcula a média
Scanner ler = new Scanner(System.in);
int nota, soma=0, num=0;
float media;
System.out.println("Introduza as notas dos alunos (<0 termina):");
nota = ler.nextInt();
while (nota >= 0) {
    soma = soma + nota;
    num = num + 1;
    nota = ler.nextInt();
}
media = (float) soma / num;
System.out.printf("Soma = %3d\nMedia = %4.1f\n", soma, media);
```



Break e continue

- Podemos terminar a execução de um bloco de instruções com duas instruções especiais: `break` e `continue`.
- A instrução `break` permite a saída imediata do bloco de código que está a ser executado. É usada normalmente no `switch` e pode ser usada em estruturas de repetição, terminando-as.
- A instrução `continue` pode ser usada para terminar a execução do bloco de instruções dentro de um ciclo, forçando a passagem para a iteração seguinte (não termina o ciclo).

Exemplo - *break*

```
int x, cont = 0;
do{
    System.out.print("Um valor inteiro positivo: ");
    x = sc.nextInt();
    cont++;
    if(cont >= 10) break; //depois de 10 tentativas, termina o ciclo
} while(x <= 0);
if(x > 0){
    System.out.printf("Valor %d lido em %d
                      tentativas\n",x,cont);
} else {
    System.out.printf("Ultrapassadas 10 tentativas\n");
}
```

Exemplo - *continue*

```
int i, n, soma = 0;
do{
    System.out.print("Valor de N [1 ... 99]: ");
    n = sc.nextInt();
} while(n < 1 || n > 100);

for(i = 1 ; i <= n ; i++){
    // se numero par avança para a iteração seguinte
    if(i % 2 == 0) continue;
    soma += i;
}
System.out.printf("A soma dos impares é %d\n", soma);
```



break e continue - USAR com adequação

Sempre que o **uso de break/continue dificulte a compreensão** dos programas e algoritmos, pela introdução de vários pontos de saída, **deve ser evitado o seu uso**. A dificuldade aumenta com a dimensão dos programas. Para programas pequenos podem ser adequados.

Podem ser substituídos por construções ***if*** e/ou ***condições de teste*** adequadas.

```
int x, cont = 0;
do {
    System.out.print("Um valor inteiro positivo:");
    x = ler.nextInt();
    cont++;
} while (x <= 0 && cont < 3); // termina ao fim de 3 tentativas
if (x > 0) {
    System.out.printf("Valor %d lido em %d tentativas\n", x, cont);
} else {
    System.out.printf("Ultrapassadas 3 tentativas\n");
}
```

Ex1 Sem **Break**



break e continue (2)

```
int i, n, soma = 0;
do {
    System.out.print("Valor de N [1 ... 99]: ");
    n = ler.nextInt();
} while (n < 1 || n > 100);
for (i = 1; i <= n; i++) { // outra alternativa for (i=1; i<=n; i=i+2){soma += i;}
    if (i % 2 != 0) { // se número for par avança para a iteração seguinte
        soma += i;
    }
}
System.out.printf("A soma dos impares é %d\n", soma);
```

Ex2 Sem **Continue**

