

Operadores e Estruturas de Decisão

Leonardo Gresta Paulino Murta

leomurta@ic.uff.br

Aula de hoje...

- Operadores
 - Aritméticos (usados em contas)
 - Relacionais (usados em comparações numéricas)
 - Lógicos (usados em comparações lógicas)
 - De atribuição (armazenamento de valores em variáveis)
- Estruturas de decisão
 - *If...then*
 - *If...then...else*
 - *Switch...case*

Operadores aritméticos

Operador	Exemplo	Prioridade
(expr)	$(1 + 2) * 3 \rightarrow 9$	1
var++	i++	2
var--	j--	2
++var	++i	3
--var	--j	3
+expr	+15	3
-expr	$-(5+3) \rightarrow -8$	3
*	$5 * 3 \rightarrow 15$	4
/	$5 / 3 \rightarrow 1$	4
%	$5 \% 3 \rightarrow 2$	4
+	$5 + 3 \rightarrow 8$	5
-	$5 - 3 \rightarrow 2$	5

Operadores aritméticos

- Operadores com a mesma prioridade (precedência)
 - Analisados da esquerda para a direita
- Aritmética de inteiros
 - Numerador e denominador inteiros
 - Resultado é somente a parte inteira da divisão
- Aritmética em modo misto
 - Numerador ou denominador real
 - Resultado fracionário

Exemplo

- Considerando

```
int x = 511;
```

```
double y = 9.2 - (++x - 14.0 / 7.0) + 14.0 * 0.1;
```

- Resolução de y

$$y = 9.2 - (512 - 14.0 / 7.0) + 14.0 * 0.1$$

$$y = 9.2 - (512 - 2.0) + 14.0 * 0.1$$

$$y = 9.2 - 510.0 + 14.0 * 0.1$$

$$y = 9.2 - 510.0 + 1.4$$

$$y = - 500.8 + 1.4$$

$$y = - 499.4$$

Type Casting

- Em algumas situações o programador deseja transformar o tipo de uma expressão
 - Para isso, basta preceder a expressão por “(tipo)”
 - *Type Casting* tem prioridade superior a *, / e %
- Passar um real para inteiro
 - float a = 5.1f;
 - int x = (int) a;
 - x vale 5
- Passar inteiro para real
 - int b = 5; int c = 2;
 - float y = (float)b/c;
 - y vale 2.5

Exemplo

- Considerando

```
int x = (int) (3.3 / ( 5/2 ) - 5);
int y = (int) 3.3 / ( 5/2 ) - 5;
```

- Resolução de x

```
x = (int) (3.3 / ( 2 ) - 5)
x = (int) (1.65 - 5)
x = (int) (- 3.35)
x = - 3
```

- Resolução de y

```
y = (int) 3.3 / ( 2 ) - 5
y = 3 / 2 - 5
y = 1 - 5
y = - 4
```

Funções matemáticas

- A classe Math
 - Contém constantes (PI e número de Euler)
 - Contém diversas funções matemáticas
 - Não é necessário importar o seu pacote, java.lang, pois está sempre disponível
- Constantes
 - $\text{Math.PI} = 3.141592653589793$
 - $\text{Math.E} = 2.718281828459045$

Funções matemáticas

Método	Descrição	Exemplo
Math.abs(expr)	Valor absoluto	Math.abs(-5.3) → 5.3
Math.round(expr)	Arredonda um número	Math.round(5.3) → 5
Math.ceil(expr)	Arredonda para cima	Math.ceil(5.3) → 6.0
Math.floor(expr)	Arredonda para baixo	Math.floor(5.3) → 5.0
Math.max(expr1, expr2)	Maior de dois números	Math.max(5, 6) → 6
Math.min(expr1, expr2)	Menor de dois números	Math.min(5, 6) → 5
Math.sqrt(expr)	Raiz quadrada	Math.sqrt(4) → 2.0
Math.pow(expr1, expr2)	Potência	Math.pow(2, 3) → 8.0
Math.log10(expr)	Logaritmo na base 10	Math.log10(100) → 2.0
Math.log(expr)	Logaritmo natural (base E)	Math.log(Math.E) → 1.0
Math.exp(expr)	Exponencial (e^{expr})	Math.exp(0) → 1.0

Funções matemáticas

Função	Descrição	Exemplo
<code>Math.sin(expr)</code>	Seno	<code>Math.sin(0) → 0.0</code>
<code>Math.asin(expr)</code>	Arco seno	<code>Math.asin(1) → 1.5707963267948966</code>
<code>Math.cos(expr)</code>	Cosseno	<code>Math.cos(0) → 1.0</code>
<code>Math.acos(expr)</code>	Arco cosseno	<code>Math.acos(-1) → 3.141592653589793</code>
<code>Math.tan(expr)</code>	Tangente	<code>Math.tan(1) → 1.5574077246549023</code>
<code>Math.atan(expr)</code>	Arco tangente	<code>Math.atan(1) → 0.7853981633974483</code>
<code>Math.toDegrees(expr)</code>	Converte radianos para graus	<code>Math.toDegrees(Math.PI) → 180.0</code>
<code>Math.toRadians(expr)</code>	Converte graus para radianos	<code>Math.toRadians(180) → 3.141592653589793</code>

- Funções trigonométricas trabalham com radiano
- Existem algumas outras funções menos usadas

Números aleatórios

- Algumas aplicações necessitam que o computador sorteie um número
 - Método `Math.random()`
 - Gera número pseudo aleatório entre 0 e 1
- A partir desse número, é possível gerar números em outros intervalos
 - $\text{inicio} + (\text{fim} - \text{inicio}) * \text{Math.random}()$

Exemplo

- Número entre 0 e 1

```
System.out.println(Math.random());
```

- Número entre 5 e 6

```
System.out.println(5 + Math.random());
```

- Número entre 0 e 10

```
System.out.println(Math.random() * 10);
```

- Número entre 50 e 70

```
System.out.println(50 + Math.random() * 20);
```

Operadores relacionais

Operador	Exemplo	Prioridade
$\text{expr1} < \text{expr2}$	$5 < 3 \rightarrow \text{false}$	1
$\text{expr1} \leq \text{expr2}$	$5 \leq 3 \rightarrow \text{false}$	1
$\text{expr1} > \text{expr2}$	$5 > 3 \rightarrow \text{true}$	1
$\text{expr1} \geq \text{expr2}$	$5 \geq 3 \rightarrow \text{true}$	1
$\text{expr1} == \text{expr2}$	$5 == 3 \rightarrow \text{false}$	2
$\text{expr1} != \text{expr2}$	$5 != 3 \rightarrow \text{true}$	2

- Prioridade sempre inferior aos operadores aritméticos
- Sempre têm **números como operandos**
- Sempre têm **resultado booleano**

Operadores lógicos

Operador	Exemplo	Prioridade
! expr	!true → false	1
expr1 & expr2	true & false → false	2
expr1 ^ expr2	true ^ true → false	3
expr1 expr2	true true → true	4
expr1 && expr2	true && false → false	5
expr1 expr2	True false → true	6

- Prioridade sempre inferior aos operadores relacionais
- Exceção para “!”, com prioridade superior a *, / e %
- Sempre têm **booleanos como operandos**
- Sempre têm **resultado booleano**

Tabela verdade

a	b	!a	a & b a && b	a ^ b	a b a b
true	true	false	true	false	true
true	false	false	false	true	true
false	true	true	false	true	true
false	false	true	false	false	false

Ou e E otimizados

- `&` e `&&`, assim como `|` e `||` têm a mesma tabela verdade, mas
 - `&` e `|` sempre avaliam os dois operandos
 - `&&` e `||` só avaliam o segundo operando se o primeiro não for conclusivo
- Diferença quando o segundo operando altera valores

`i = 10`

Caso 1: `(i > 3) | (++i < 2) → true` (com `i` valendo 11)

Caso 2: `(i > 3) || (++i < 2) → true` (com `i` valendo 10)

Operadores de atribuição

Operador	Exemplo
var = expr	x = 10 + 5
var += expr	x += 5 → x = x + 5
var -= expr	x -= 5 → x = x - 5
var *= expr	x *= 5 → x = x * 5
var /= expr	x /= 5 → x = x / 5
var %= expr	x %= 5 → x = x % 5
var &= expr	x &= true → x = x & true
var ^= expr	x ^= true → x = x ^ true
var = expr	x = true → x = x true

Exemplo

- Considerando

```
double x = 10.0;
```

```
double y = -2.0;
```

```
double z = 5.0;
```

```
boolean w = x * y < z / x || x / y > z * x && z * y < x;
```

- Resolução de w

```
10.0 * -2.0 < 5.0 / 10.0 || 10.0 / -2.0 > 5.0 * 10.0 &&  
5.0 * -2.0 < 10.0
```

```
-20.0 < 0.5 || -5.0 > 50.0 && -10.0 < 10.0
```

```
true || false && true
```

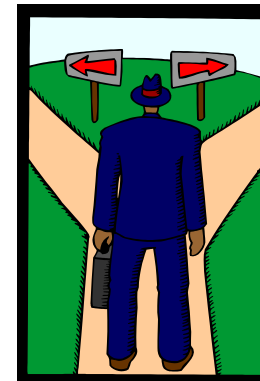
```
true || false
```

```
true
```

Decisão

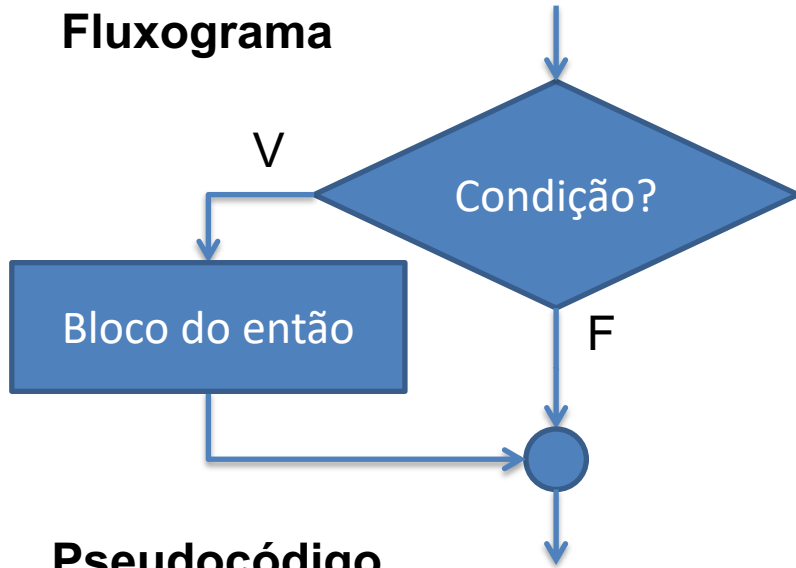
Mecanismos de decisão:

- *If...then*
 - Executa algo somente quando uma condição é verdadeira
- *If...then...else*
 - Bifurca a execução do código em função de uma condição
- *Switch...case*
 - Executa múltiplos trechos de código em função do valor de uma expressão



Decisão do tipo *if...then*

Fluxograma



Pseudocódigo

```

...
Se CONDIÇÃO então
  INSTRUÇÃO 1
  INSTRUÇÃO 2
  ...
  INSTRUÇÃO N
...
  
```

Java

```

...
if (CONDIÇÃO)
  INSTRUÇÃO;
...
  
```

Ou

```

...
if (CONDIÇÃO) {
  INSTRUÇÃO 1;
  INSTRUÇÃO 2;
  ...
  INSTRUÇÃO N;
}
...
  
```

Decisão do tipo *if...then*

- Executa o bloco de instruções somente se a condição for verdadeira
- A condição é uma expressão booleana que pode fazer uso de quaisquer operadores
- A condição deve sempre estar entre parênteses
- Pode omitir { e } caso execute somente uma instrução
 - As variáveis declaradas dentro de um bloco (entre { e }) só valem nesse bloco ou subblocos

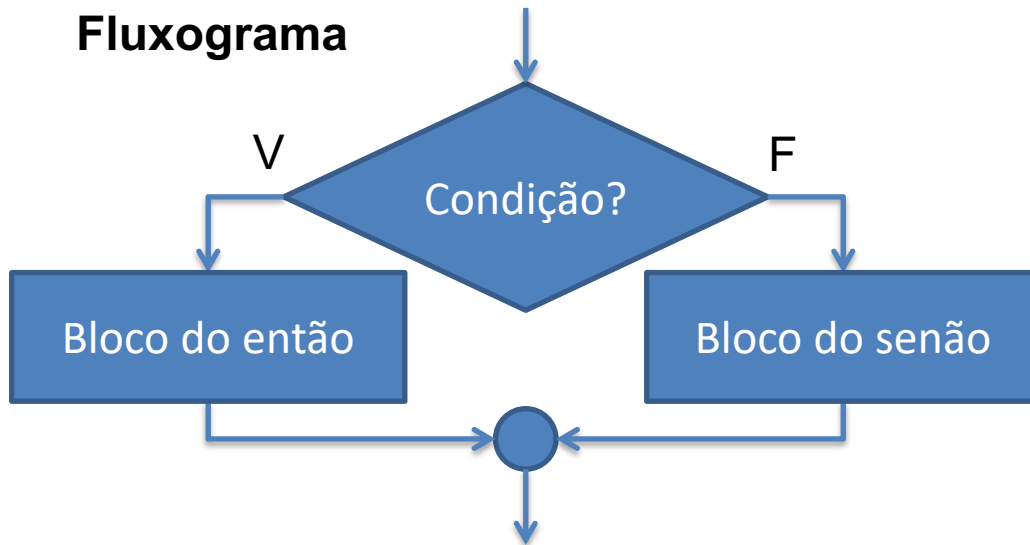
Exemplo de *if...then*

- Programa para informar o valor absoluto de um número:

```
import java.util.Scanner;
public class Absoluto {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner teclado = new Scanner(System.in);
        System.out.print("Entre com um número: ");
        double numero = teclado.nextDouble();
        if (numero < 0)
            numero = -numero;
        System.out.println("Valor absoluto: " + numero);
    }
}
```

Decisão do tipo *if...then...else*

Fluxograma



Pseudocódigo

```

...
Se CONDIÇÃO então
  INSTRUÇÃO 1
  INSTRUÇÃO 2
  ...
  INSTRUÇÃO N
Senão
  INSTRUÇÃO 1
  INSTRUÇÃO 2
  ...
  INSTRUÇÃO N
...
  
```

Decisão do tipo *if...then...else*

Java

```

...
if (CONDIÇÃO)
    INSTRUÇÃO;
else
    INSTRUÇÃO;
...

```

Ou

```

...
if (CONDIÇÃO) {
    INSTRUÇÃO 1;
    INSTRUÇÃO 2;
    ...
    INSTRUÇÃO N;
} else {
    INSTRUÇÃO 1;
    INSTRUÇÃO 2;
    ...
    INSTRUÇÃO N;
}
...

```


Decisão do tipo *if...then...else*

- Executa um ou o outro bloco de instruções em função da condição ser verdadeira ou falsa
- Valem as mesmas regras para *if...then*
- Qualquer combinação de instrução individual ou em bloco é aceita no *then* e no *else*
- Podem ser aninhados com outras estruturas do tipo *if...then...else*

Exemplo de *if...then...else*

- Programa para informar se um número é par ou ímpar:

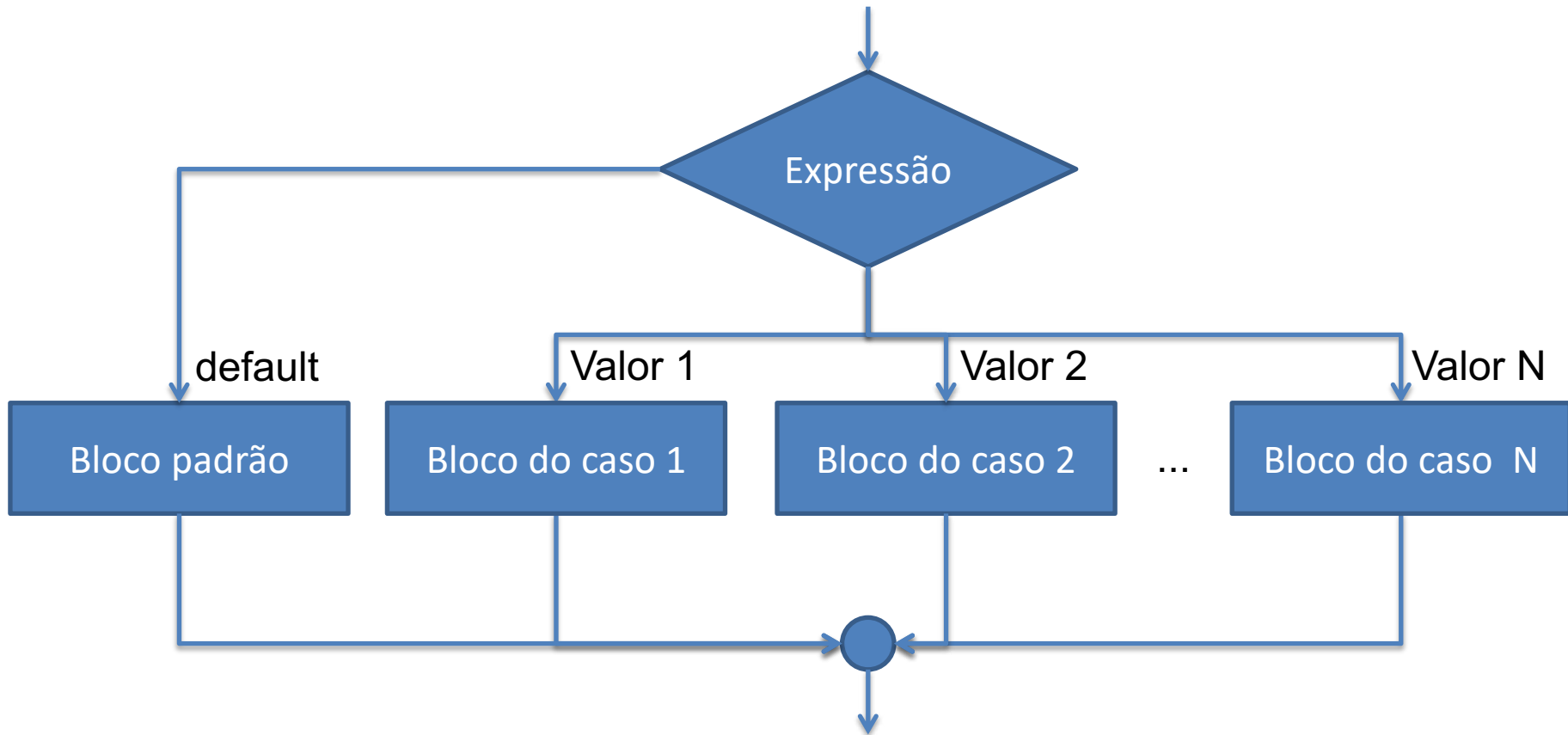
```
import java.util.Scanner;
public class Paridade {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner teclado = new Scanner(System.in);
        System.out.print("Entre com um número: ");
        int numero = teclado.nextInt();
        if (numero % 2 == 0)
            System.out.println("O número é par!");
        else
            System.out.println("O número é ímpar!");
    }
}
```

Exemplo de *if* aninhado

- Programa para informar o número de dias de um mês:

```
import java.util.Scanner;
public class DiasMes {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner teclado = new Scanner(System.in);
        System.out.print("Entre com um mês (1 a 12): ");
        byte mes = teclado.nextByte();
        if ((mes==1) || (mes==3) || (mes==5) || (mes==7) || (mes==8) || (mes==10) || (mes==12))
            System.out.println("Esse mês tem 31 dias!");
        else if ((mes==4) || (mes==6) || (mes==9) || (mes==11))
            System.out.println("Esse mês tem 30 dias!");
        else {
            System.out.print("Entre com o ano (4 dígitos): ");
            short ano = teclado.nextShort();
            if ((ano%400==0) || ((ano%4==0) && (ano%100!=0)))
                System.out.println("Esse mês tem 29 dias!");
            else
                System.out.println("Esse mês tem 28 dias!");
        }
    }
}
```

Decisão do tipo *switch...case*



Decisão do tipo *switch...case*

Java

```

...
switch (EXPRESSION) {
    case VALOR 1: INSTRUÇÃO 1;
                ...
                break;
    case VALOR 2: INSTRUÇÃO 1;
                ...
                break;
    ...
    case VALOR N: INSTRUÇÃO 1;
                ...
                break;
    default: INSTRUÇÃO 1;
            ...
}
...

```

Decisão do tipo *switch...case*

- Aceita expressões dos tipos byte, short, int, char e String
- É equivalente a *if* aninhado
 - Escolher o que tem melhor legibilidade
 - *Switch...case* é baseado em valores individuais
 - *If...then...else* pode ser baseado em intervalo de valores
- O uso de *break* é fundamental para a quebra do fluxo
 - A clausula *case* delimita somente o ponto de entrada
 - O programa executará todas as linhas seguintes até encontrar um *break* ou terminar o *switch*

Exemplo de *switch...case*

```
import java.util.Scanner;
public class DiasMes {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner teclado = new Scanner(System.in);
        System.out.print("Entre com um mês (1 a 12): ");
        byte mes = teclado.nextByte();
        switch (mes) {
            case 1: case 3: case 5: case 7: case 8: case 10: case 12:
                System.out.println("Esse mês tem 31 dias!");
                break;
            case 4: case 6: case 9: case 11:
                System.out.println("Esse mês tem 30 dias!");
                break;
```



Exemplo de *switch...case*



case 2:

```
System.out.print("Entre com o ano (4 dígitos): ");
```

```
short ano = teclado.nextShort();
```

```
if ((ano%400==0) || ((ano%4==0) && (ano%100!=0)))
```

```
    System.out.println("Esse mês tem 29 dias!");
```

```
else
```

```
    System.out.println("Esse mês tem 28 dias!");
```

```
break;
```

```
default:
```

```
    System.out.println("Mês inválido!");
```

```
}
```

```
}
```

```
}
```


Exercício

- Faça um programa que leia três coordenadas num espaço 2D e indique se formam um triângulo, juntamente com o seu tipo (equilátero, isósceles e escaleno)
 - Equilátero: todos os lados iguais
 - Isósceles: dois lados iguais
 - Escaleno: todos os lados diferentes

Operadores e Estruturas de Decisão

Leonardo Gresta Paulino Murta

leomurta@ic.uff.br