Programação Orientada a Objetos

Professor Filipe Dwan Pereira

Aula 3 – Introdução a Programação Orientada a Objetos

> *"Em todo o tempo ama um amigo e na angústia nasce um irmão."*
>
> *Provérbios 17:17*

Disclaimer

- Este slide foi baseado nas seguintes fontes principais:
  - SOFTBLUE. Professor Carlos Eduardo Gusso Tosin. Fundamentos de Java. http://www.softblue.com.br/.
  - Slides professor Horácio Oliveira – UFAM.
  - CAELUM. Java e Orientação a Objetos. Disponível em: https://www.caelum.com.br/apostila-java-orientacao-objetos/
  - K19. Java e Orientação a Objetos. Disponível em: http://www.k19.com.br/cursos/orientacao-a-objetos-em-java.

Motivação: Problemas do Paradigma Procedural

- Orientação a objetos é uma maneira de programar que ajuda na organização e resolve muitos problemas enfrentados pela programação procedural. Ex:

```
cpf = formulario->campo_cpf
valida(cpf)
```

- Considere que você tem 50 formulários e precise validar em todos eles o CPF. Se sua equipe tem 3 programadores trabalhando nesses formulários, quem será responsável pela validação? Todos!

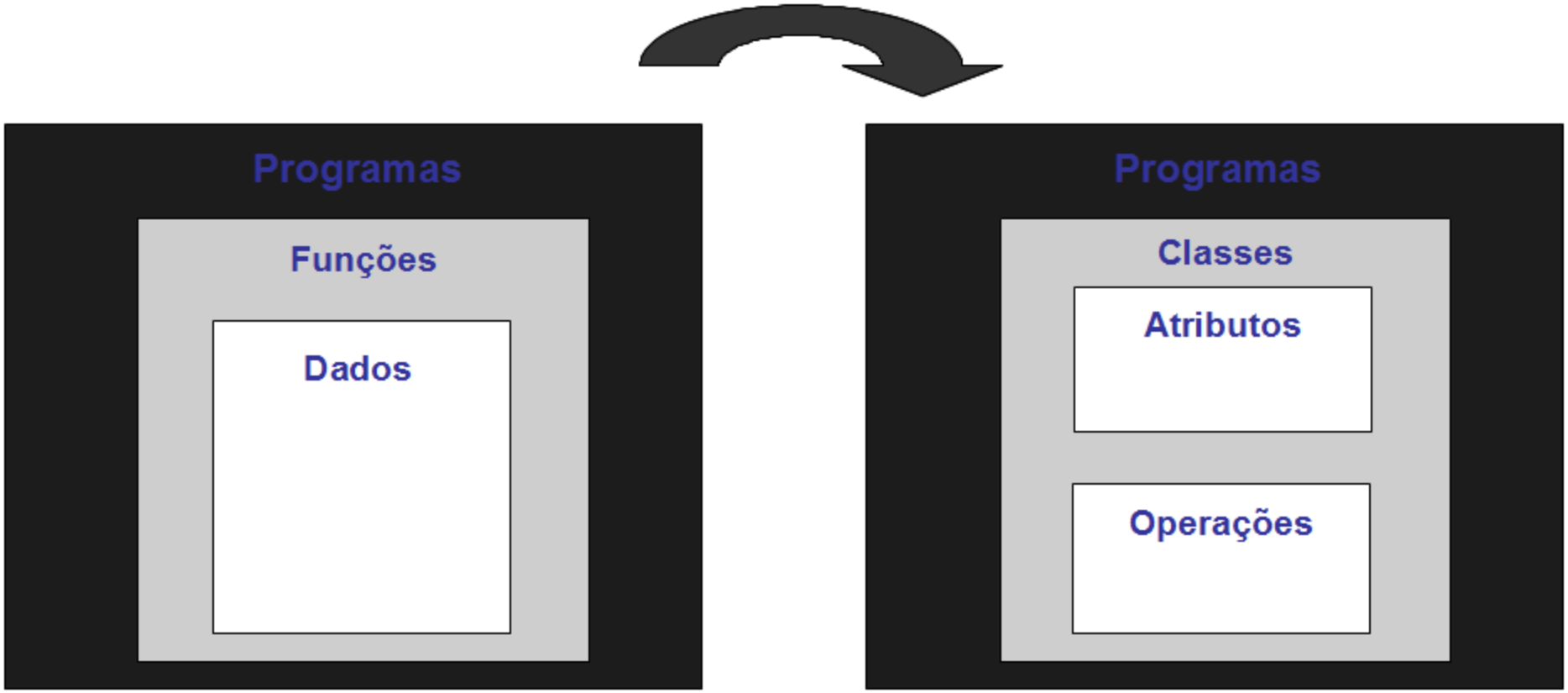
Motivação: Problemas do Paradigma Procedural

- Ler o código que foi feito por outro desenvolvedor.
- Considerando que você não erre nesse ponto e que sua equipe tenha uma comunicação muito boa.
- Imagine também que em todo formulário a idade precisa ser validada – maior de 18. Precisaríamos colocar um if. Mas onde? Nos 50 formulários...

Motivação: Problemas do Paradigma Procedural

- Mudança de requisitos na aplicação
- Mudança de desenvolvedor
- Muitas pessoas responsáveis por colocar o mesmo código em vários lugares

- Mudança de Enfoque

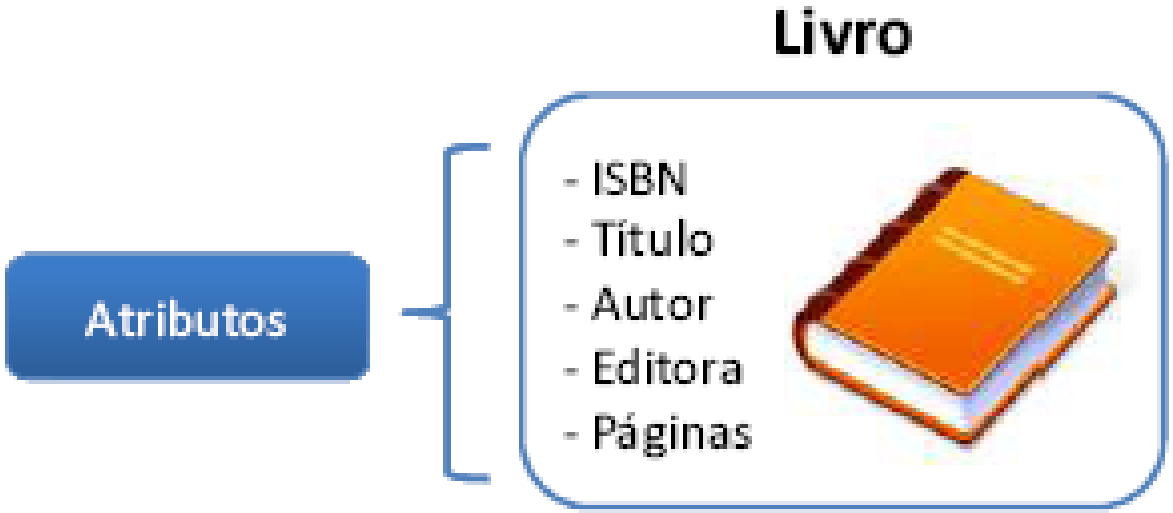


Benefícios da Orientação a Objetos

- Escrever menos código
- Concentrar responsabilidades nos locais certos
- Flexibilizar a aplicação
- Encapsular lógica de negócio
- Polimorfismo (variação do comportamento)

Classes: Estruturas de Dados e comportamentos

- Uma classe representa um tipo de dados
- É uma estrutura de dados (no caso os atributos) e o comportamento (no caso os métodos)



Classes e seus métodos

Atributos X Métodos

- Atributos
  - Características da classe
  - Normalmente representados por substantivos
- Métodos
  - Operações que a classe é capaz de realizar
  - Normalmente representados por verbos

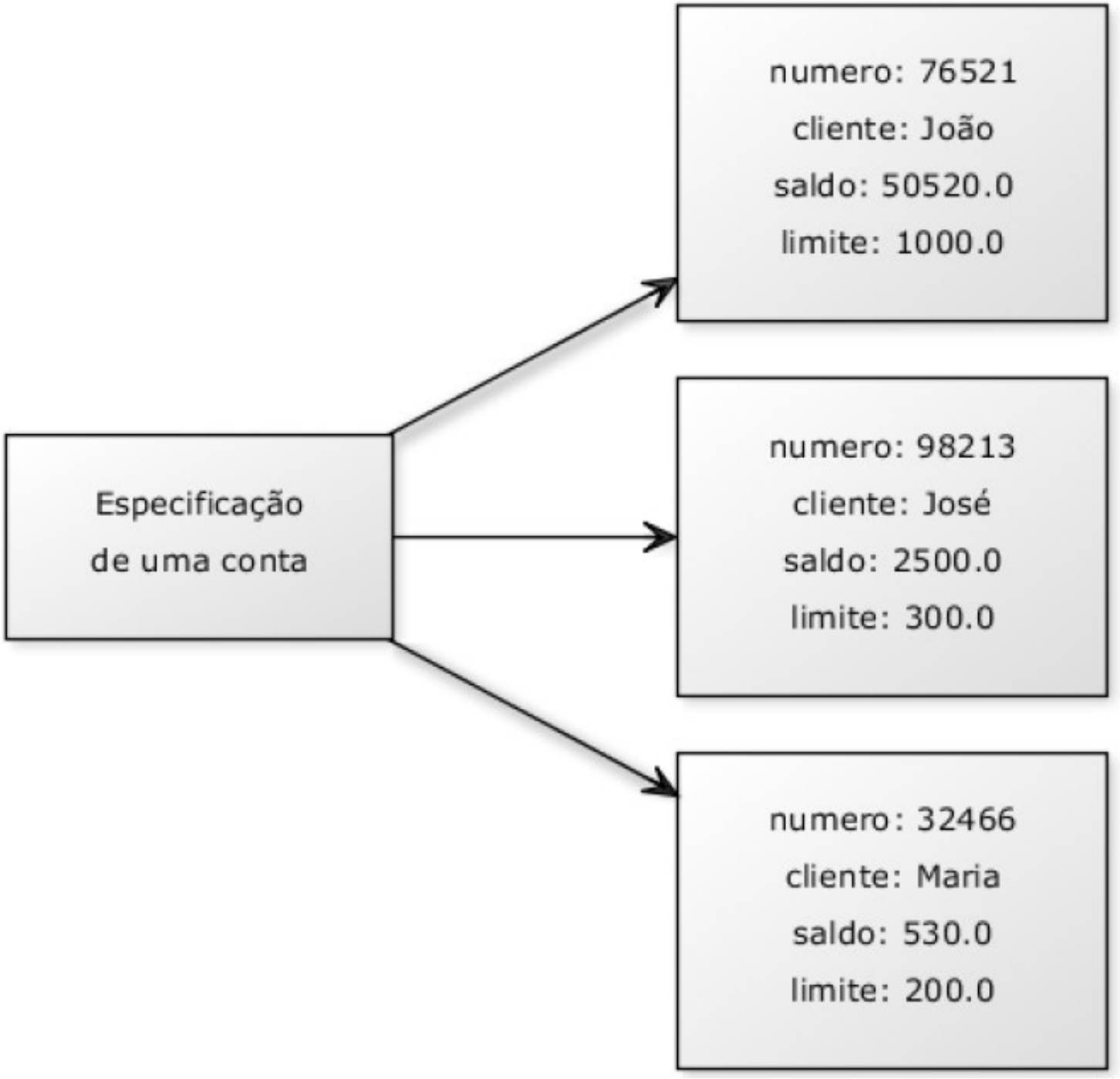
Criando um Tipo

O que toda conta tem e é importante para nós?

- número da conta
- nome do dono da conta
- saldo
- limite

O que toda conta faz e é importante para nós?

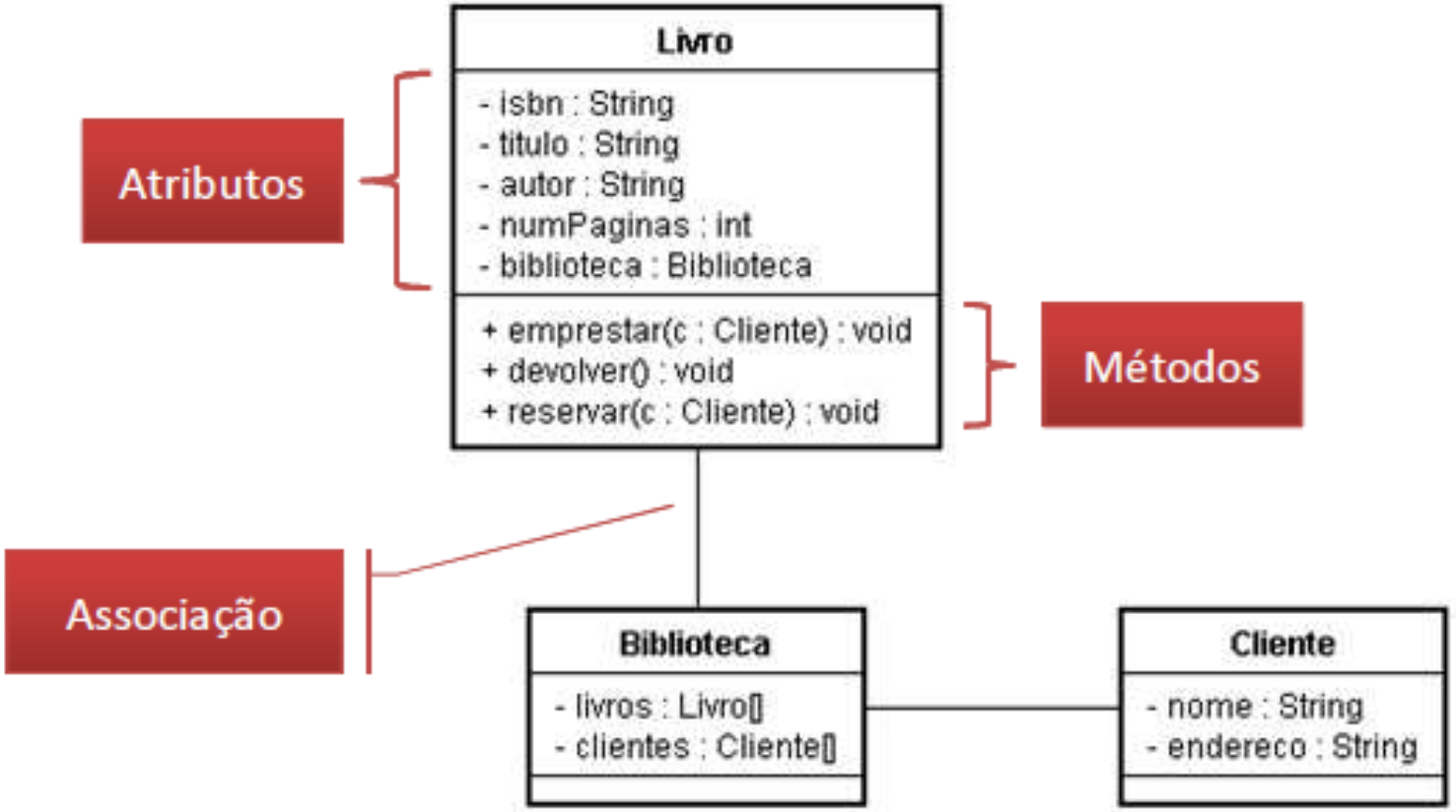
- saca uma quantidade x
- deposita uma quantidade x
- imprime o nome do dono da conta
- devolve o saldo atual
- transfere uma quantidade x para uma outra conta y
- devolve o tipo de conta


Especificação
de uma conta
numero: 76521
cliente: João
saldo: 50520.0
limite: 1000.0
numero: 98213
cliente: José
saldo: 2500.0
limite: 300.0
numero: 32466
cliente: Maria
saldo: 530.0
limite: 200.0

A notação UML

- Unified Modeling Language
- Utilizada para documentar sistemas orientados a objetos
- Composta por diversos diagramas
  - Um deles é o Diagrama de Classes, que mostra as classes do sistema, juntamente com seus respectivos métodos e atributos

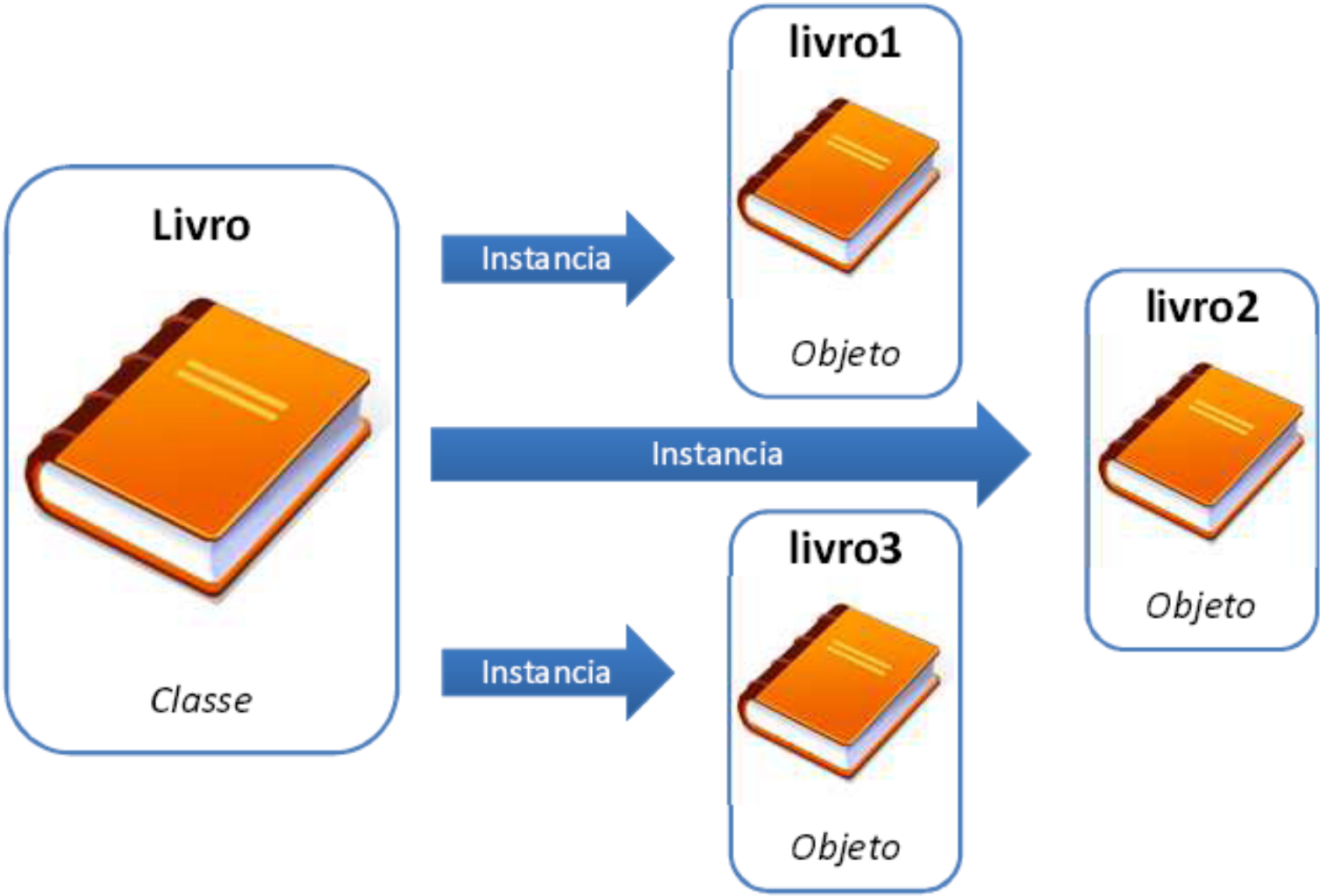
A Notação UML: Diagrama de Classes



Classes X Objetos

- A estrutura do Livro ou Conta a qual nós nos referimos não representa um livro ou Conta propriamente...
- Ela é apenas uma estrutura (**classe**) usada como modelo para construir os livros propriamente ditos (**objetos**)
- **Classe e Objeto são conceitos diferentes!**
- Classes são usadas para **instanciar** objetos

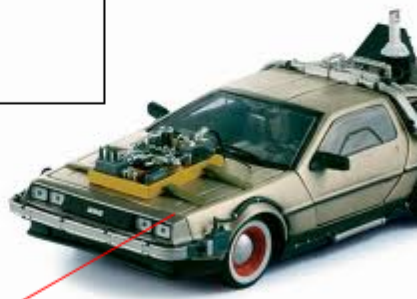
Classes X Objetos



- Diferença entre Classes e Objetos
  - Classes são “moldes” de objetos
    - *Exemplo: Classe estudante*
  - Objetos são instâncias de uma classe
    - *Exemplo: Fulano de Tal*

Carro
ano modelo placa cor
andar() frear()

Classe



seuCarro: Carro
1950
Calhambeque
VOV0001
Preto

Objetos ou Instâncias

meuCarro: Carro
1985
DeLorean
OUTATIME
Cinza

Definições básicas: Objetos

- No mundo real: elementos que interagem entre si, onde cada um deles desempenha um papel específico
- Na modelagem de sistemas:

Um objeto é uma entidade (instância) que incorpora uma abstração relevante no contexto de uma aplicação

- Um objeto possui **um estado**, **características e propriedades (atributos)**, exibe um comportamento bem definido, expresso por **operações (métodos)** e tem **identidade única**

Definições básicas: Abstração

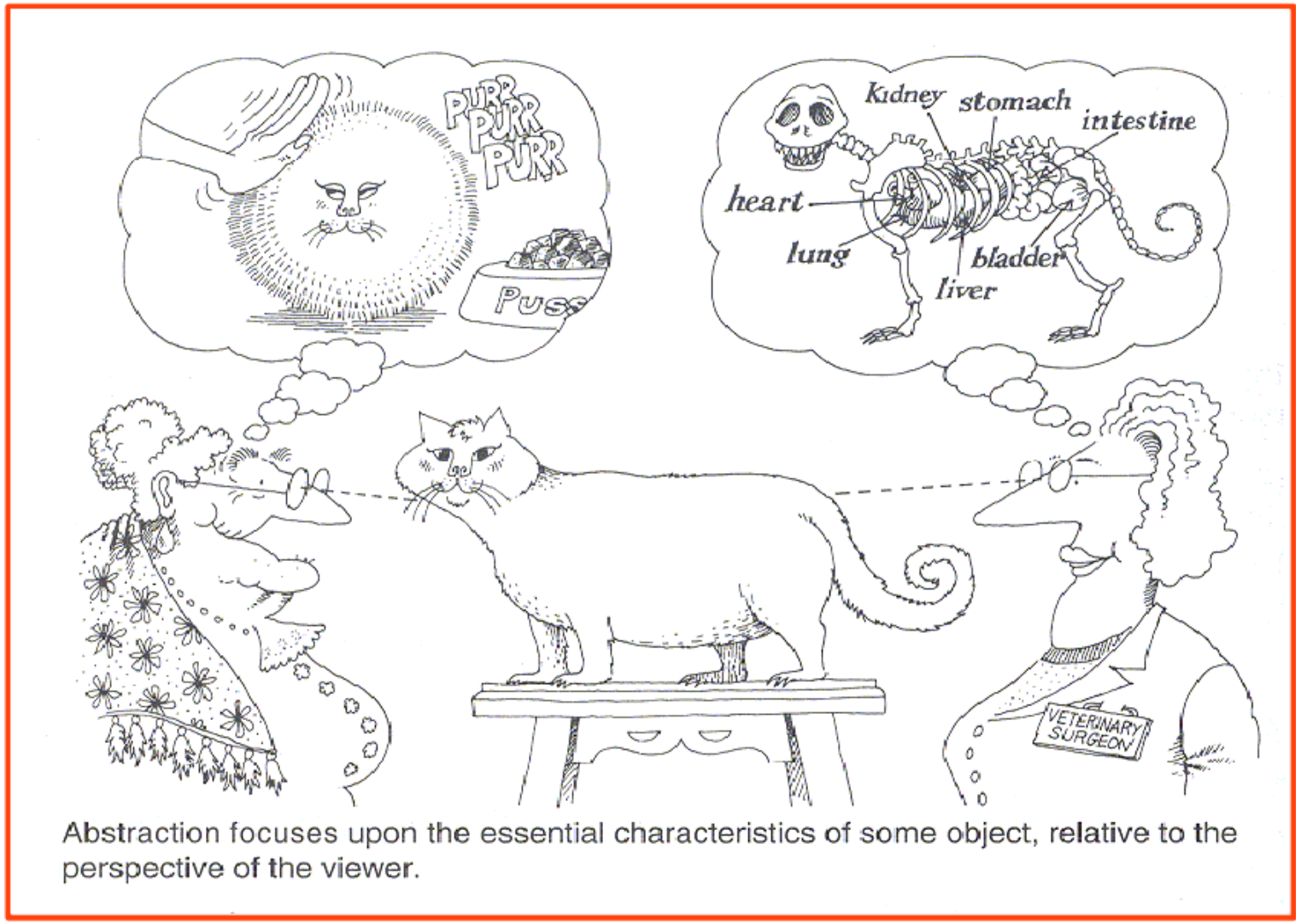
- Seres humanos - habilidade de abstração:
- Nos permite visualizar imagens em uma tela, como pessoas, aviões, árvores e montanhas, como objetos, em vez de vermos pontos coloridos isolados.
- Podemos, se desejarmos, pensar em termos:
  - *De praias em vez de grãos de areia,*
  - *Florestas em vez de árvores,*
  - *Casas em vez de tijolos.*

O que você vê?

Abstração em POO

- Podemos ver a figura do slide anterior como a simplificação de algo mais complexo, como um homem usando óculos escuros.
- Em POO, abstração são modelos que representam simplificações de algo, onde só os pontos considerados relevantes são representados
- Enfoque em características essenciais
- Uma abstração é qualquer modelo que **inclui os aspectos relevantes** de alguma coisa, **ao mesmo tempo em que ignora os menos importantes.**

Abstração em POO



Abstraction focuses upon the essential characteristics of some object, relative to the perspective of the viewer.

Uma classe em Java

```
class Conta {
    int numero;
    String dono;
    double saldo;
    double limite;

    // ..
}
```

Quando uma variável é declarada dentro do escopo da classe, é chamada de variável de objeto, ou ATRIBUTO

Um arquivo .java pode ter apenas uma classe declarada como pública dentro dele. O nome da classe deve ser o nome do arquivo.

Criando e usando um objeto

- Para criar (construir, instanciar) uma Conta, basta usar a palavra chave new.

```
class Programa {
    public static void main(String[] args) {
        new Conta();
    }
}
```

Criando e usando um objeto

- Código anterior cria um objeto do tipo Conta, mas como acessar esse objeto que foi criado?
- Precisamos ter alguma forma de nos referenciarmos a esse objeto. Precisamos de uma variável:

```
class Programa {
    public static void main(String[] args) {
        Conta minhaConta;
        minhaConta = new Conta();
    }
}
```

Criando e usando um objeto

- Através da variável minhaConta, podemos acessar o objeto recém criado para alterar seu dono, seu saldo, etc:

```
class Programa {
    public static void main(String[] args) {
        Conta minhaConta;
        minhaConta = new Conta();

        minhaConta.dono = "Duke";
        minhaConta.saldo = 1000.0;

        System.out.println("Saldo atual: " + minhaConta.saldo);
    }
}
```

Definições Básicas: Mensagens

- Meio de comunicação entre objetos.
- As mensagens são responsáveis pela ativação de todo e qualquer processamento.
- Para que um objeto realize alguma tarefa, é necessário enviar a ele uma mensagem, solicitando a execução de um método específico.

Métodos

- Dentro da classe, também declararemos **o que cada conta faz** e como isto é feito - os comportamentos que cada classe tem.

- Especificaremos isso dentro da própria classe Conta, e não em um local desatrelado das informações da própria Conta.

Métodos

- Queremos criar um método que saca uma determinada quantidade e não devolve nenhuma informação para quem acionar esse método:

```
class Conta {
    double saldo;
    // ... outros atributos ...

    void saca(double quantidade) {
        double novoSaldo = this.saldo - quantidade;
        this.saldo = novoSaldo;
    }
}
```

Repare que a conta pode estourar o limite fixado pelo banco.

Métodos

- Da mesma forma, temos o método para depositar alguma quantia:

```
class Conta {
    // ... outros atributos e métodos ...

    void deposita(double quantidade) {
        this.saldo += quantidade;
    }
}
```

Para mandar uma mensagem ao objeto e pedir que ele execute um método, também usamos o ponto. O termo usado para isso é **invocação de método**.

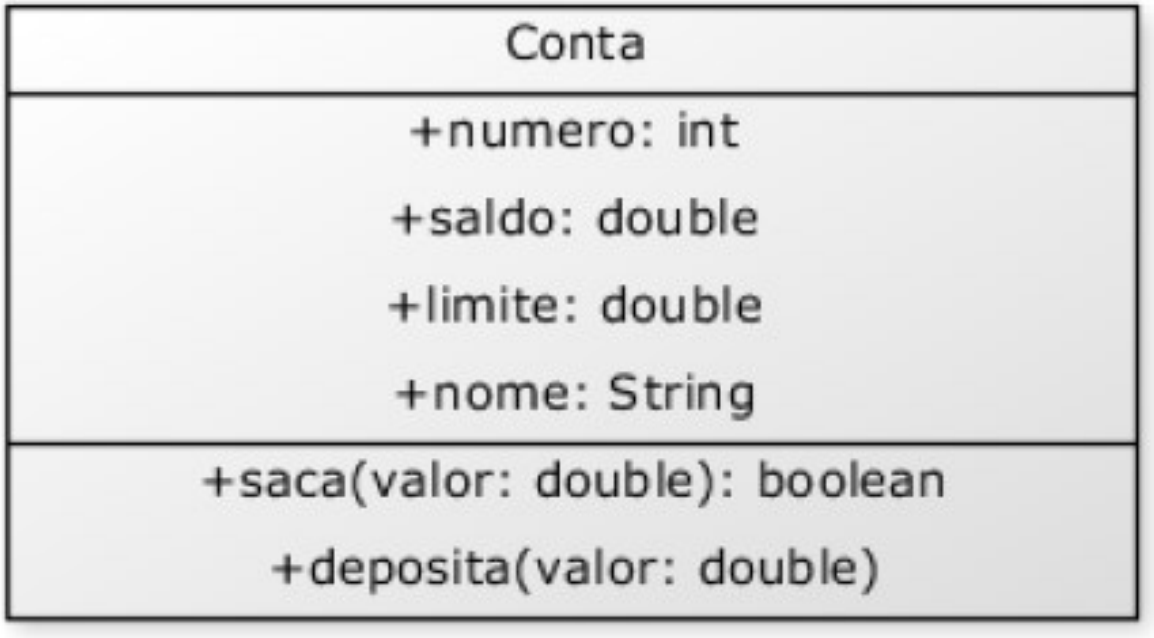
```
class TestaAlgunsMetodos {
    public static void main(String[] args) {
        // criando a conta
        Conta minhaConta;
        minhaConta = new Conta();

        // alterando os valores de minhaConta
        minhaConta.dono = "Duke";
        minhaConta.saldo = 1000;

        // saca 200 reais
        minhaConta.saca(200);

        // deposita 500 reais
        minhaConta.deposita(500);
        System.out.println(minhaConta.saldo);
    }
}
```

Método com retorno

- Um método sempre tem que definir o que retorna, nem que defina que não há retorno, como nos exemplos anteriores onde estávamos usando o void.

```
class Conta {
    // ... outros métodos e atributos ...

    boolean saca(double valor) {
        if (this.saldo < valor) {
            return false;
        }
        else {
            this.saldo = this.saldo - valor;
            return true;
        }
    }
}
```

Especificação da Classe Conta



Exemplo de uso

```
minhaConta.saldo = 1000;
boolean consegui = minhaConta.saca(2000);
if (consegui) {
    System.out.println("Consegui sacar");
} else {
    System.out.println("Não consegui sacar");
}
```

Ou então, posso eliminar a variável temporária, se desejado:

```
minhaConta.saldo = 1000;
if (minhaConta.saca(2000)) {
    System.out.println("Consegui sacar");
} else {
    System.out.println("Não consegui sacar");
}
```

Meu programa pode manter na memória não apenas uma conta, como mais de uma:

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

        Conta minhaConta;
        minhaConta = new Conta();
        minhaConta.saldo = 1000;

        Conta meuSonho;
        meuSonho = new Conta();
        meuSonho.saldo = 1500000
    }
}
```

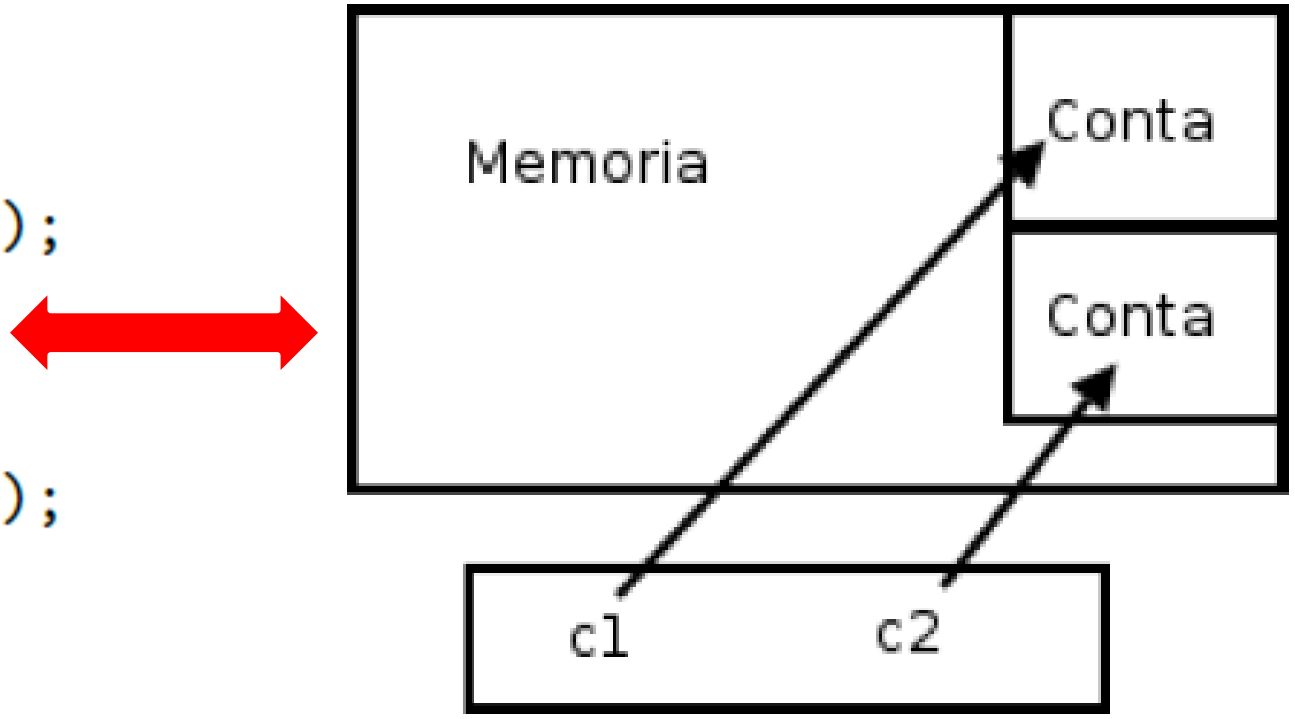
Objetos são acessados por referência

- Quando declaramos uma variável para associar a um objeto, na verdade, essa variável não guarda o objeto, e sim uma maneira de acessá-lo, chamada de referência.

```
public static void main(String args[]) {
    Conta c1;
    c1 = new Conta();

    Conta c2;
    c2 = new Conta();
}
```

- Esse código nos deixa na seguinte situação:

```
Conta c1;
c1 = new Conta();

Conta c2;
c2 = new Conta();
```



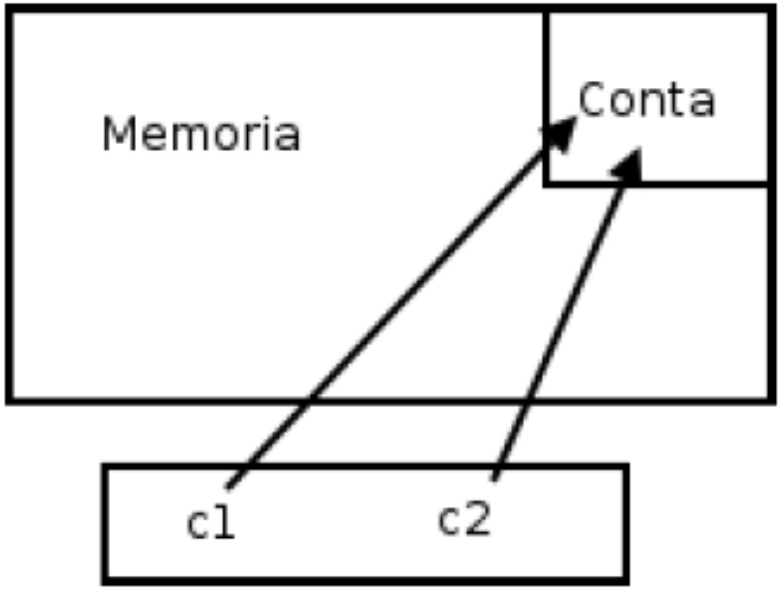
Um outro exemplo:

```
class TestaReferencias {
    public static void main(String args[]) {
        Conta c1 = new Conta();
        c1.deposita(100);

        Conta c2 = c1;  // linha importante!
        c2.deposita(200);

        System.out.println(c1.saldo);
         System.out.println(c2.saldo);
    }
}
```

Qual é o resultado do código acima?
O que aparece ao rodar?

Na memória, o que acontece nesse caso:

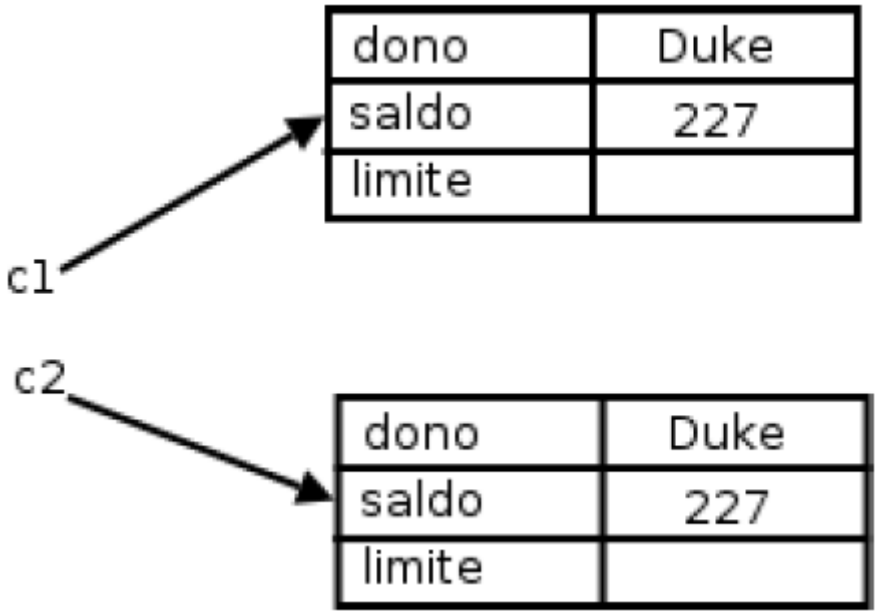
```
Conta c1 = new Conta();
Conta c2 = c1;
```



Podemos ver outra situação:

```
public static void main(String args[]) {
    Conta c1 = new Conta();
    c1.dono = "Duke";
    c1.saldo = 227;

    Conta c2 = new Conta();
    c2.dono = "Duke";
    c2.saldo = 227;

    if (c1 == c2) {
        System.out.println("Contas iguais");
    }
}
```

Logo, teríamos:



Para saber se dois objetos têm o mesmo conteúdo, você precisa comparar atributo por atributo. Veremos uma solução mais elegante para isso também.

O método transfere()

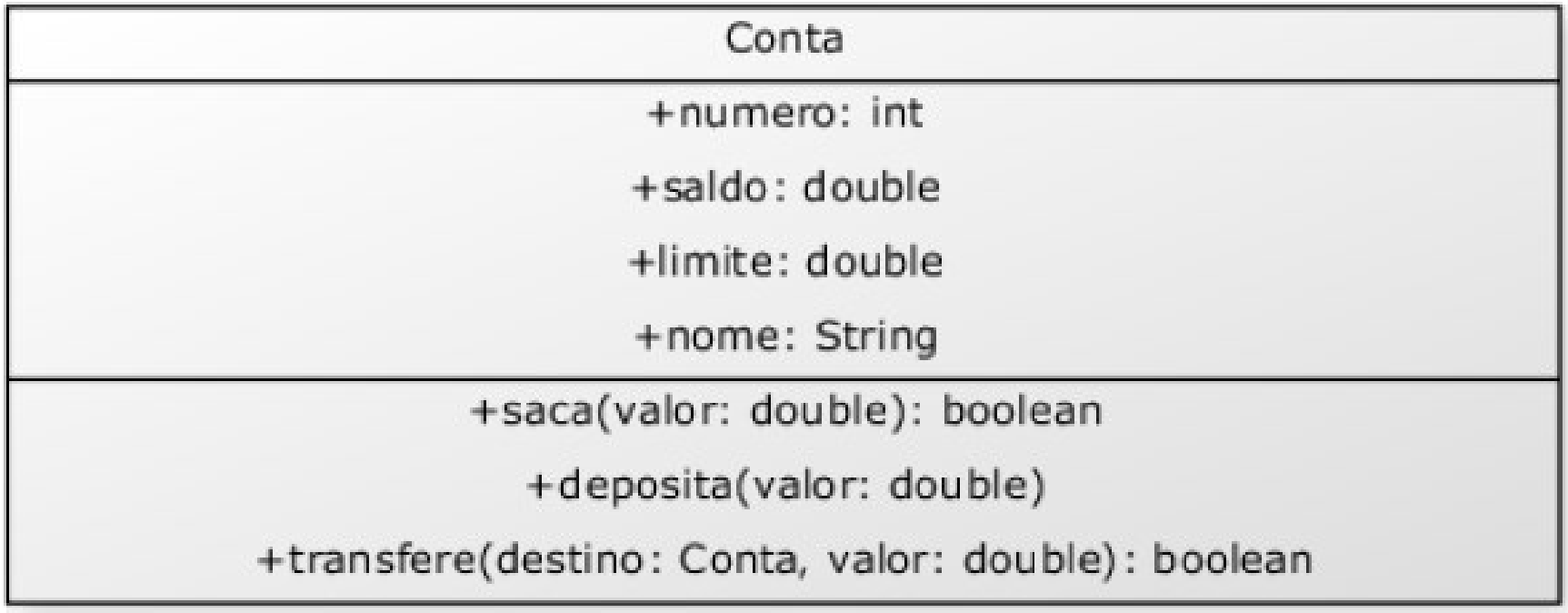
E se quisermos ter um método que transfere dinheiro entre duas contas? Podemos ficar tentados a criar um método que recebe dois parâmetros: conta1 e conta2 do tipo Conta. Mas cuidado: assim estamos pensando de maneira procedural. Melhor seria, assim:

```
class Conta {

    // atributos e métodos...

    void transfere(Conta destino, double valor) {
        this.saldo = this.saldo - valor;
        destino.saldo = destino.saldo + valor;
    }
}
```

Para deixar o código mais robusto, poderíamos verificar se a conta possui a quantidade a ser transferida disponível e invocar os métodos **deposita** e **saca** já existentes:

```
boolean transfere(Conta destino, double valor) {
    boolean retirou = this.saca(valor);
    if (retirou == false) {
        // não deu pra sacar!
        return false;
    }
    else {
        destino.deposita(valor);
        return true;
    }
}
```

Especificação da Classe Conta ficaria assim:



Esse último código poderia ser escrito com uma sintaxe muito mais sucinta. Como?

- Perceba que o nome deste método poderia ser transferePara ao invés de só transfere. A chamada do método fica muito mais natural, é possível ler a frase em português que ela tem um sentido:
  - conta1.transferePara(conta2, 50);
- A leitura deste código seria “Conta1 transfere para conta2 50 reais”.

Quando passamos uma Conta como argumento, o que será que acontece na memória? Será que o objeto é clonado?

- **Resposta:** No Java, a passagem de parâmetro funciona como uma simples atribuição como no uso do "=". Então, esse parâmetro vai copiar o valor da variável do tipo Conta que for passado como argumento. E qual é o valor de uma variável dessas? Seu valor é um endereço, uma referência, nunca um objeto. Por isso não há cópia de objetos aqui.

Continuando com Atributos

- As variáveis do tipo atributo recebem um valor padrão. No caso numérico, valem 0, no caso de boolean, valem false.
- Você também pode dar valores default, como segue:

```
class Conta {
    int numero = 1234;
    String dono = "Duke";
    String cpf = "123.456.789-10";
    double saldo = 1000;
    double limite = 1000;
}
```

Imagine que comecemos a aumentar nossa classe Conta e adicionar nome, sobrenome e cpf do cliente dono da conta. Começaríamos a ter muitos atributos... e, se você pensar direito, uma Conta não tem nome, nem sobrenome nem cpf, quem tem esses atributos é um Cliente. Então podemos criar uma nova classe e fazer uma **composição**

```
class Cliente {
    String nome;
    String sobrenome;
    String cpf;
}
```

```
class Conta {
    int numero;
    double saldo;
    double limite;
    Cliente titular;
    // ..
}
```

E dentro do main da classe:

```
class Teste {
    public static void main(String[] args) {
        Conta minhaConta = new Conta();
        Cliente c = new Cliente();
        minhaConta.titular = c;
        // ...
    }
}
```

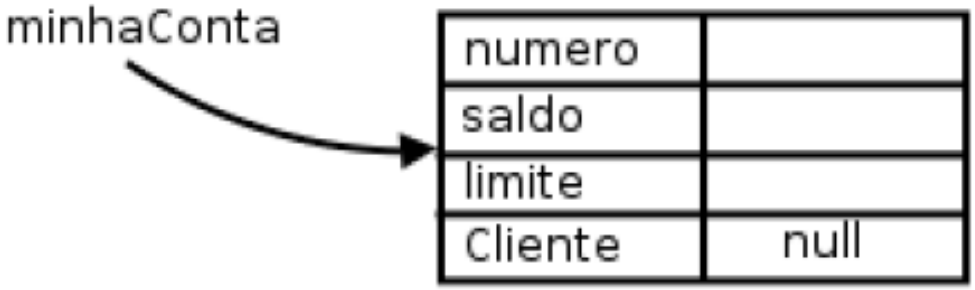
Você pode realmente navegar sobre toda essa estrutura de informação, sempre usando o ponto:

```
minhaConta.titular.nome = "Duke";
```

Ex.: A classe Banco usa a classe Conta que tem uma classe Cliente, que tem uma classe Endereco. Dizemos que esses objetos colaboram ou se relacionam, trocando mensagens entre si.

Mas, e se dentro do meu código eu não desse new em Cliente e tentasse acessá-lo diretamente?

```
class Teste {
    public static void main(String[] args) {
        Conta minhaConta = new Conta();

        minhaConta.titular.nome = "Manoel";
        // ...
    }
}
```



caso você tente acessar um atributo ou método de alguém que está se referenciando para null, você receberá um erro durante a execução

Com esse código, toda nova Conta criada já terá um novo Cliente associado, sem necessidade de instanciá-lo logo em seguida da instanciação de uma Conta.

```
class Conta {
    int numero;
    double saldo;
    double limite;
    Cliente titular = new Cliente();    // quando chamarem new Conta,
                                        //havera um new Cliente para ele.
}
```

Qual alternativa você deve usar?

Resposta: Depende do caso: para toda nova Conta você precisa de um novo Cliente? É essa pergunta que deve ser respondida. Nesse nosso caso a resposta é não, mas depende do nosso problema.

Lembre-se de seguir a convenção java, isso é importantíssimo. Isto é, preste atenção nas maiúsculas e minúsculas, seguindo o seguinte exemplo: nomeDeAtributo, nomeDeMetodo, nomeDeVariavel, NomeDeClasse, etc...

Leitura da semana

- Leia o capítulo 4 da apostila fj11 – Orientação a objetos básica:
  - http://www.caelum.com.br/apostila-java-orientacao-objetos/
- Lição Classes e Objetos – Oracle:
  - http://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/javaOO/index.html
- Leia o capítulo 3 – Introdução a classes e objetos do livro:
  - DEITEL, Harvey M. e DEITEL, Paul J. Java - Como Programar, 8ª edição. Pearson. 2010.

Exercício de Fixação

- Crie classes que representam as figuras geométricas: Triangulo, Quadrado, Circunferência e Trapézio.
- Cada uma destas classes deve ter um método para calcular a sua área, com a seguinte assinatura:
  - double calcularArea()
- Note que o método **calcularArea()** não recebe parâmetros. Portanto todos os dados necessários devem ser armazenados no objeto da classe em forma de atributos para depois serem utilizados pelo método.
- As fórmulas para o cálculo da área são as seguintes:

Exercício de Fixação

Figura	Fórmula	Elementos da Fórmula
Triângulo	$A = \frac{b \times h}{2}$	**b** = base **h** = altura
Quadrado	$A = l^2$	**l** = lado
Circunferência	$A = \pi \times r^2$	**r** = raio
Trapézio	$A = \frac{(B + b)}{2} \times h$	**B** = base maior **b** = base menor **h** = altura

Atividade para entregar pelo SIGAA

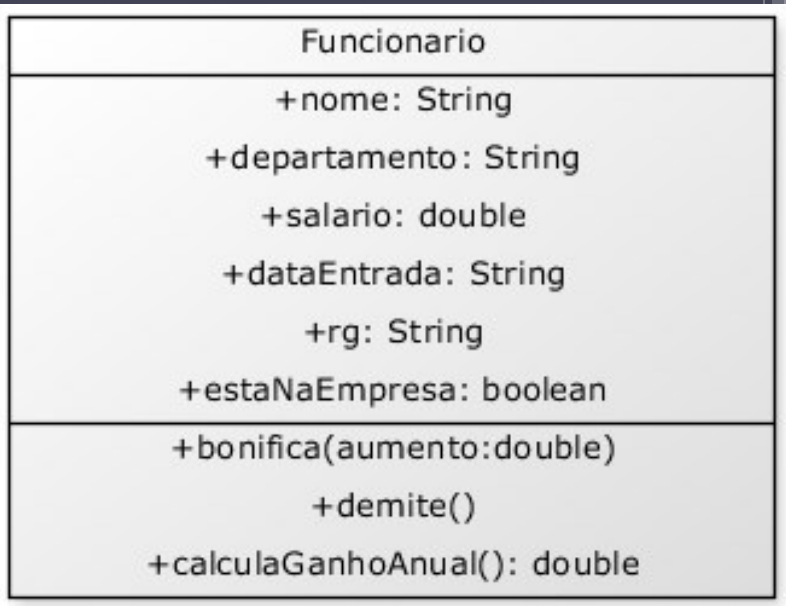
O objetivo aqui é criar um sistema para gerenciar os funcionários do Banco.

1) Modele um funcionário. Ele deve ter o nome do funcionário, o departamento onde trabalha, seu salário (double), a data de entrada no banco (String) e seu RG (String). Você deve criar alguns métodos de acordo com sua necessidade. Além deles, crie um método recebeAumento que aumenta o salario do funcionário de acordo com o parâmetro passado como argumento. Crie também um método calculaGanhoAnual, que não recebe parâmetro algum, devolvendo o valor do salário multiplicado por 12..

Atividade para entregar pelo SIGAA

2)Teste a classe anterior instanciando um objeto da classe Funcionario. Invoque os métodos e inicialize os atributos desta classe.

Dica



Um esboço da classe que possui o `main`:

```
class TestaFuncionario {

    public static void main(String[] args) {
        Funcionario f1 = new Funcionario();

        f1.nome = "Hugo";
        f1.salario = 100;
        f1.recebeAumento(50);

        System.out.println("salario atual:" + f1.salario);
        System.out.println("ganho anual:" + f1.calculaGanhoAnual());
    }
}
```

Atividade para entregar pelo SIGAA

3) Crie um método mostra(), que não recebe nem devolve parâmetro algum e simplesmente imprime todos os atributos do nosso funcionário. Dessa maneira, você não precisa ficar copiando e colando um monte de System.out.println() para cada mudança e teste que fizer com cada um de seus funcionários, você simplesmente vai fazer:

```
Funcionario f1 = new Funcionario();
// brincadeiras com f1....
f1.mostra();
```

Atividade para entregar pelo SIGAA

4)Construa dois funcionários com o new e compare-os com o ==. E se eles tiverem os mesmos atributos? Para isso você vai precisar criar outra referência:

```
Funcionario f1 = new Funcionario();
f1.nome = "Danilo";
f1.salario = 100;

Funcionario f2 = new Funcionario();
f2.nome = "Danilo";
f2.salario = 100;

if (f1 == f2) {
    System.out.println("iguais");
} else {
    System.out.println("diferentes");
}
```

Atividade para entregar pelo SIGAA

5) Crie duas referências para o **mesmo** funcionário, compare-os com o ==. Tire suas conclusões. O que acontece com o if do exercício anterior?

6) Em vez de utilizar uma String para representar a data, crie uma outra classe, chamada Data. Ela possui 3 campos int, para dia, mês e ano. Faça com que seu Funcionário passe a usá-la.

Ex: Data dataDeEntrada.

7) Modifique sua Classe TestaFuncionario para que você crie uma Data e atribua ela ao Funcionário. Obs: Não esqueça de instanciar a classe Data.

8) Modifique seu método mostra() para que ele imprima o valor da dataDeEntrada daquele Funcionário.

9) Crie um método na Classe Data que devolva o valor formatado da data (“dia/mês/ano”).

Créditos

- Estes slide foram predominantemente baseados na apostila fj11, da Caelum, e nos slides do professor Carlos Tosin, da softblue.

Referências Bibliográficas

- **CAELUM. Java e Orientação a Objetos. Disponível em: https://www.caelum.com.br/apostila-java-orientacao-objetos/**
- **SOFTBLUE. Professor Carlos Eduardo Gusso Tosin. Fundamentos de Java. http://www.softblue.com.br/.**
- DEITEL, Harvey M. e DEITEL, Paul J. Java - Como Programar, 8ª edição. Pearson. 2010.
- BLOCH, Joshua. Effective Java, 2ª edição. Addison-Wesley, 2008.
- K19. Java e Orientação a Objetos. Disponível em: http://www.k19.com.br/cursos/orientacao-a-objetos-em-java.
- HORSTMANN, CORNELL. Core Java Volume I – Fundamentos, 8º Edição. São Paulo, Pearson Education, 2010.
- BRAUDE, E. J. Projeto de software - da programação à arquitetura: uma abordagem baseada em Java. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- SANTOS, R. Introdução à Programação Orientada a Objetos usando Java. São Paulo: Campus, 2003.

“Seja a Mudança que você quer ver no mundo”. Ghandi

filipedwan@gmail.com

;-)

filipedwan

@filipedwan