



*Linguagem de Programação  
Orientada a Objetos*

Profa. Joyce Miranda

# Introdução

---

## ▶ Paradigma **Orientado a Objetos** (OO)

### ▶ **Análise, Projeto e Programação**

- ▶ Baseado na composição e interação entre diversas unidades de software chamadas de objetos.

### ▶ **Propõe a redução da distância entre a modelagem computacional e o mundo real.**

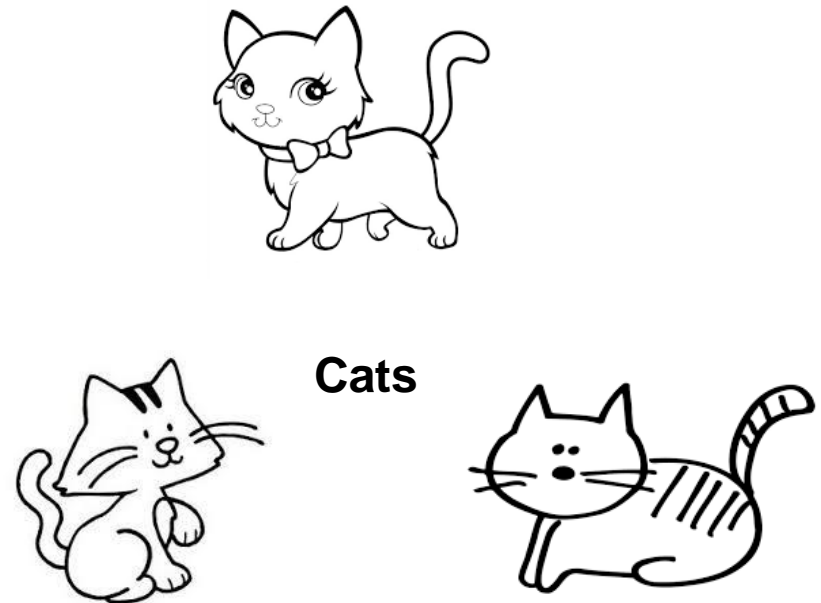
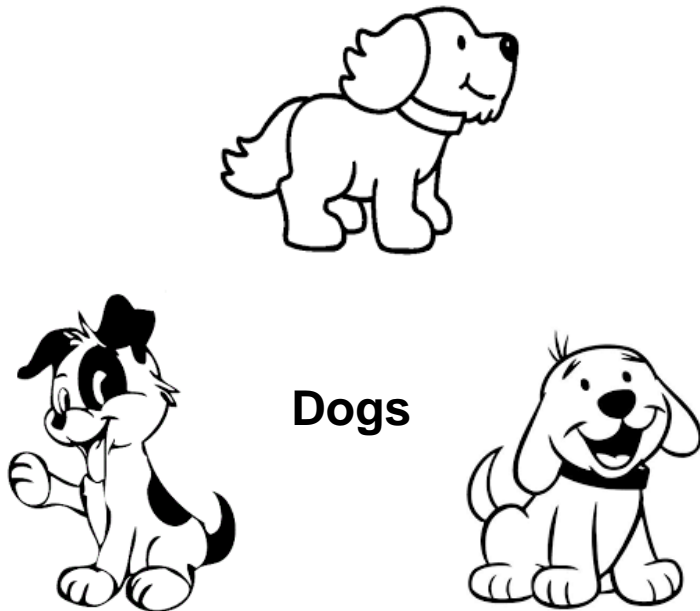
- ▶ O ser humano se relaciona com o mundo através de conceitos de objetos.
  - Identificação dos objetos;
  - Classificamos de acordo com suas características.

# Introdução

---

## ► Paradigma **Orientado a Objetos** (OO)

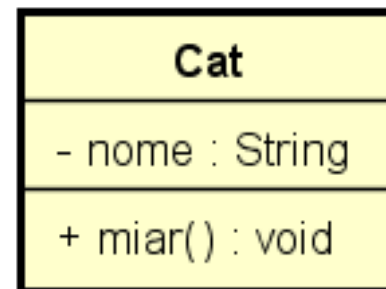
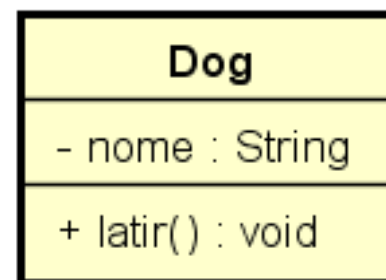
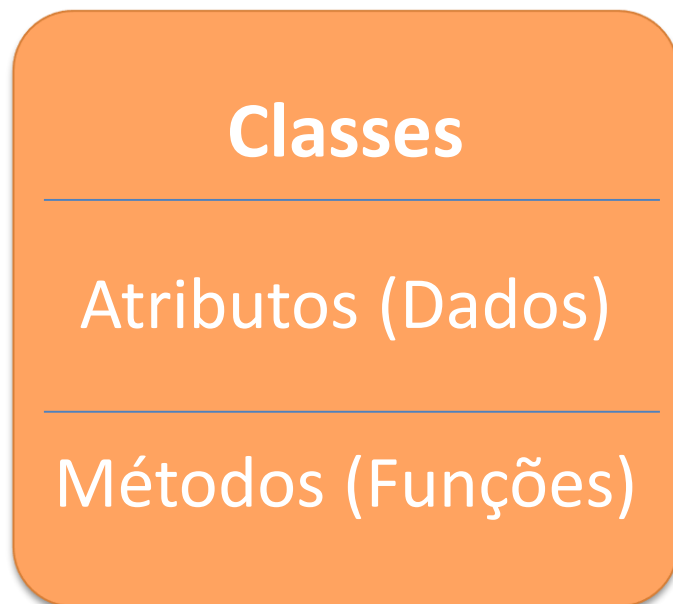
### ► Identificação e Classificação dos Objetos



# Introdução

---

- ▶ Programação **Orientada a Objetos** (POO)
  - ▶ Organização do código sob a ótica de classes que definem atributos (dados) e métodos (comportamento) que são comuns a objetos de um mesmo tipo.



# Introdução

---

## Programação Estruturada

**Módulos/Funções**  
elementos ativos

**Dados**  
repositórios passivos

## Programação Orientada a Objetos

**Classes**

---

Atributos (Dados)

---

Métodos (Funções)

# Introdução

---

## ▶ Programação **Orientada a Objetos** (POO)

### ▶ **Vantagens**

- ▶ Organização do código;
- ▶ Reutilização de código;
- ▶ Redução do tempo de manutenção de código;
- ▶ Redução de complexidade através da melhoria do grau de abstração;
- ▶ Ampla utilização comercial.

# Introdução

---

- ▶ Programação **Orientada a Objetos** (POO)
  - ▶ Está sedimentada sobre quatro pilares derivados do princípio da abstração.



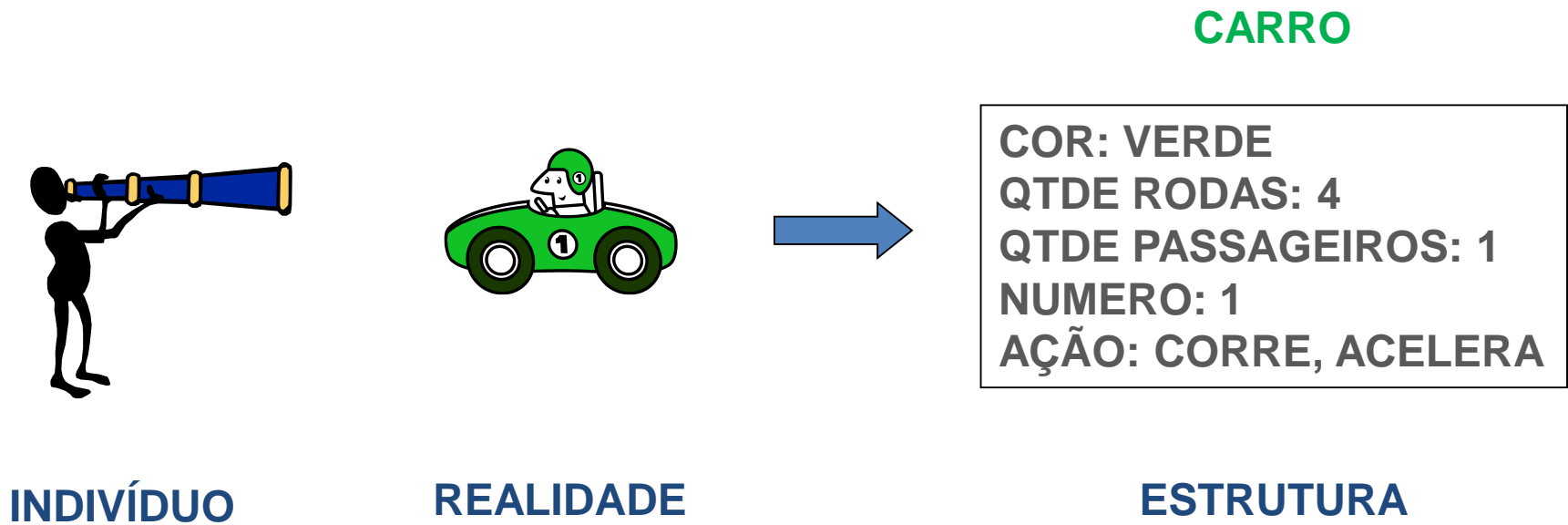
# Introdução

---

## ▶ Programação **Orientado a Objetos** (OO)

### ▶ Baseia-se na *abstração*.

- ▶ Observação da realidade (domínio) e identificação das estruturas consideradas relevantes para a descrição de um domínio.





# Conceitos - Objetos

---

- ▶ Um objeto é um conceito, uma abstração, algo com **limites** e **significados nítidos** em **relação ao domínio de uma aplicação**.
- ▶ Para cada sistema devem ser identificados objetos de acordo com o contexto no qual está inserido e de acordo com as funcionalidades desejadas.



Domínio Acadêmico



Domínio Locadora



# Conceitos - Objetos

- ▶ Os objetos podem ser agrupados de acordo com as suas semelhanças.



## Domínio Acadêmico

Professor Fulano
Professor Ciclano
Professor Beltrano

Curso Informática
Curso Edificações
Curso Turismo

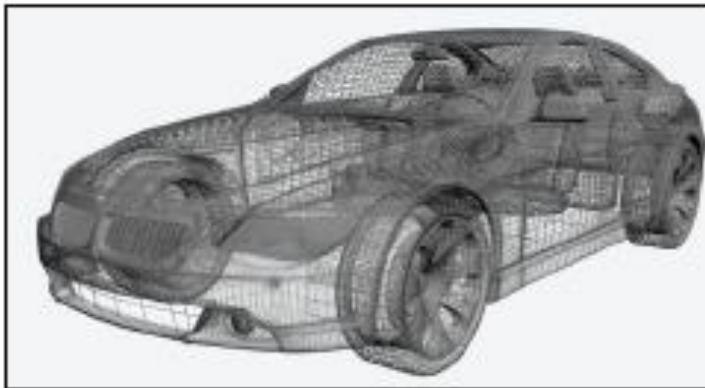
Aluno Alfa
Aluno Beta
Aluno Gama



# Conceitos - Classes

---

- ▶ Objetos podem ser agrupados em classes
- ▶ Uma classe é um modelo que **define** os atributos e os métodos comuns a todos os objetos do mesmo tipo.



**Classe**



**Objeto**

# Conceitos - Classes

---

- ▶ Exemplos de classes por domínio



**Domínio Acadêmico**

<b>Professor</b>

<b>Aluno</b>

<b>Curso</b>

<b>Disciplina</b>

---

# Conceitos - Classes

---

- ▶ Exemplos de classes por domínio



Domínio Locadora

?

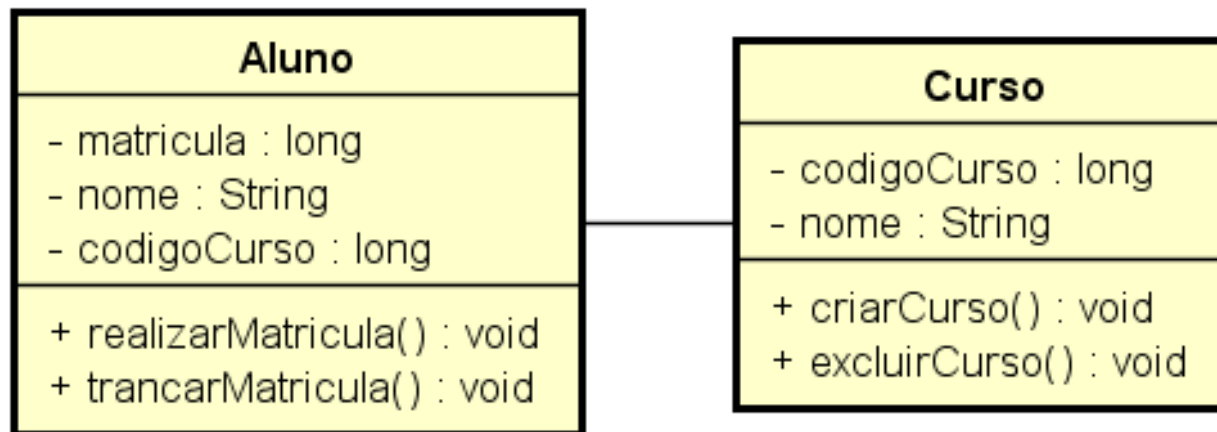
?

?



# Conceitos - Classes

- ▶ Uma classe é a descrição de um grupo de objetos com **propriedades semelhantes** (atributos), **mesmos comportamentos** (métodos) e **mesmos relacionamentos** com outros objetos de outras classes.



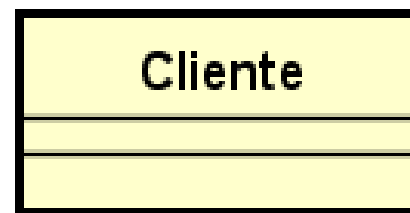
# Conceitos - Classes

---



## ▶ Atributos

- ▶ São as características que vão ajudar a representar um objeto.
- ▶ Definem a estrutura de dados que vai representar a classe.
- ▶ Quais atributos poderiam ser definidos para as classes abaixo?





# Conceitos - Classes

---

## ▶ Métodos

- ▶ São as tarefas/ações que o objeto pode realizar.
- ▶ Quais métodos poderiam ser definidos para as classes abaixo?

<b>CondicionadorDeAr</b>
- temperatura : int

<b>Quadrado</b>
- lado : double



# Conceitos - Classes

---

## ► Praticando

- Proponha pelo menos três classes, com seus respectivos atributos, métodos e relacionamentos para uma aplicação que esteja inserida no domínio de Gerenciamento Bancário.



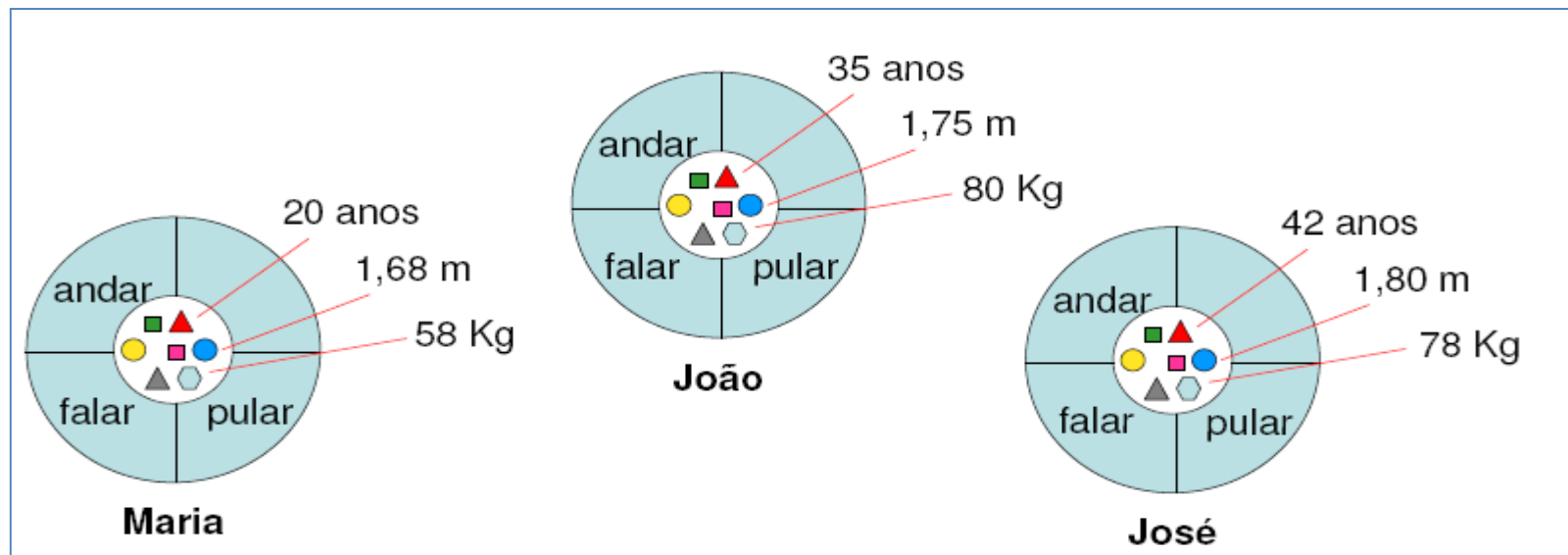
Domínio Bancário



# Conceitos - Objetos

## ► Instância

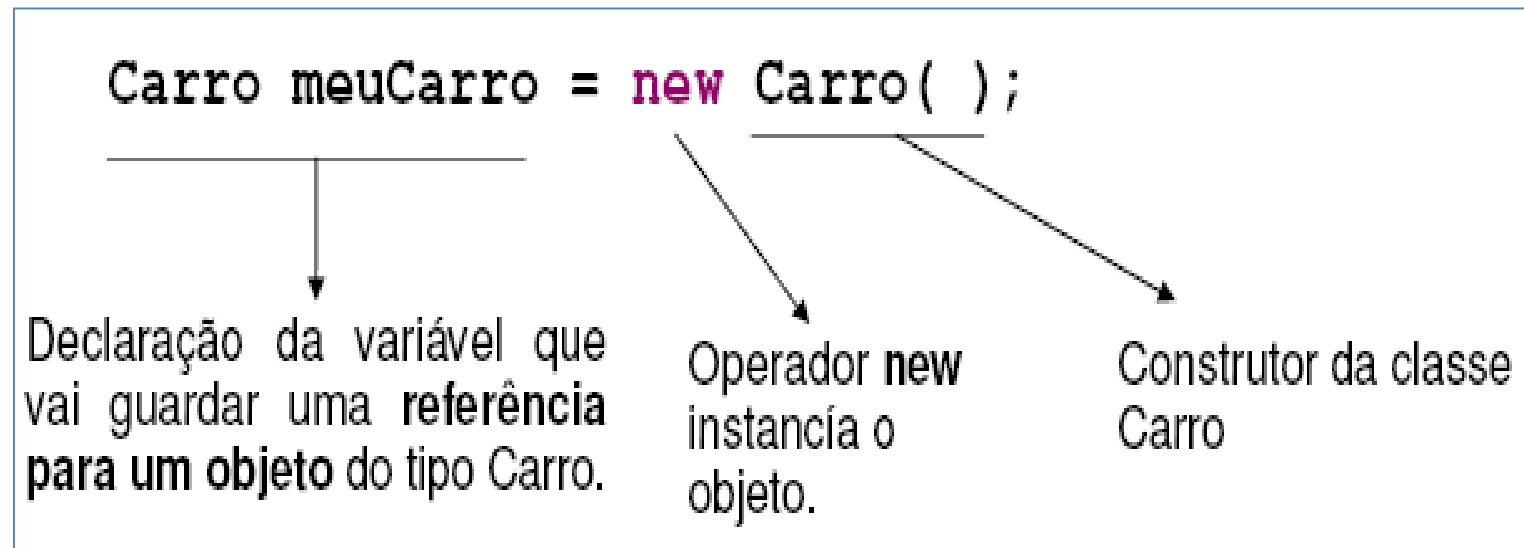
- Um sistema pode conter um ou mais objetos ativos.
- Cada objeto ativo no sistema em particular é chamado de **instância**.
- As diferentes instâncias possuem seu próprio estado.





# Objetos na Prática

- ▶ Um objeto, nada mais é do que uma instância de um tipo de dado específico (classe).

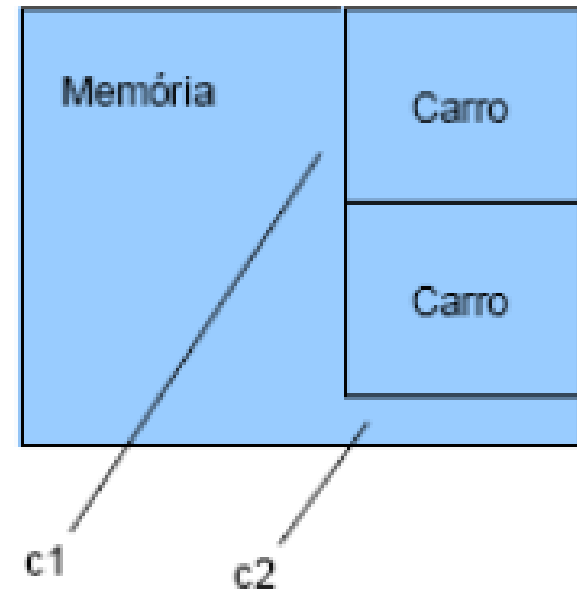




# Objetos na Prática

- ▶ As variáveis não guardam os objetos, mas sim uma **referência para a área de memória** onde os objetos estão alocados.

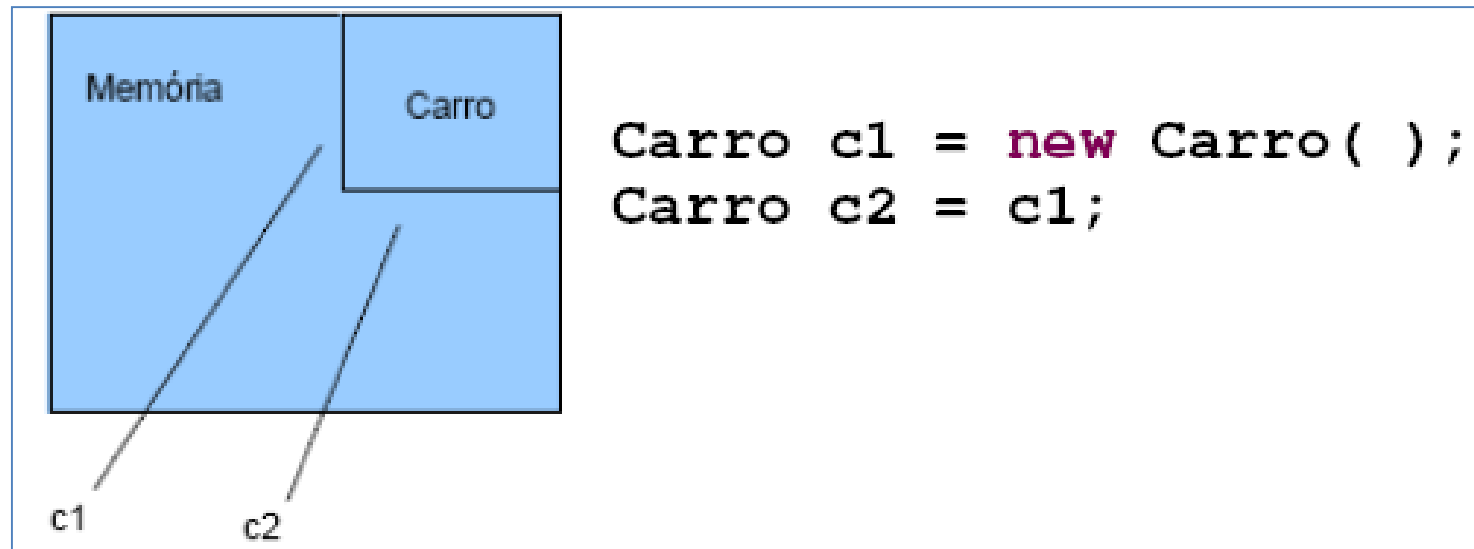
```
Carro c1 = new Carro( );  
Carro c2 = new Carro( );
```





# Objetos na Prática

- Imagine, agora, duas variáveis diferentes, *c1* e *c2*, *ambas* referenciando o mesmo objeto. Teríamos, agora, um cenário assim:



# Conceitos - Classes

---



- ▶ Considere um sistema para gerenciar um banco.



- ▶ Entidade Fundamental: CONTA

# Conceitos - Classes

---

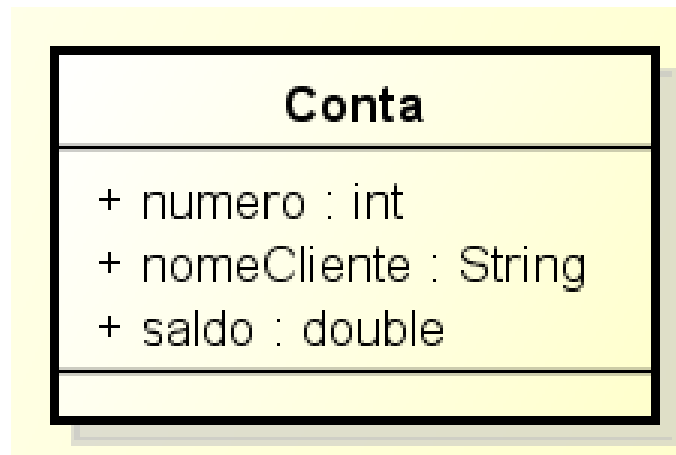
- ▶ O que toda conta deve possuir?
  - ▶ Número da conta
  - ▶ Nome do titular da conta
  - ▶ Saldo



# Conceitos - Classes

---

- ▶ Projeto de Conta
  - ▶ Definição da Classe
  - ▶ Identificação dos Atributos





# Conceitos - Classes

## ► Classes na Prática

Conta
+ numero : int + nomeCliente : String + saldo : double

```
public class Conta {  
  
    public int numero;  
    public String nomeCliente;  
    public double saldo;  
  
}
```

# Conceitos - Classes

---

## ► Usando a Classe

- Criar uma classe de execução que implemente o método *main*
- Instanciar -> criar objeto

```
public class ExecConta {  
  
    public static void main(String args[]){  
  
        //instanciando -> criando objeto  
        Conta minhaConta = new Conta();  
  
    }  
  
}
```

# Conceitos - Classes

---

```
public class ExecConta {  
    public static void main(String[] args) {  
  
        Conta minhaConta = new Conta();  
        minhaConta.numero = 123;  
        minhaConta.nomeCliente = "Fulano";  
        minhaConta.saldo = 1000.00;  
  
        System.out.println("O saldo da conta de "  
                           + minhaConta.nomeCliente  
                           + " é R$ " + minhaConta.saldo);  
  
    }  
}
```

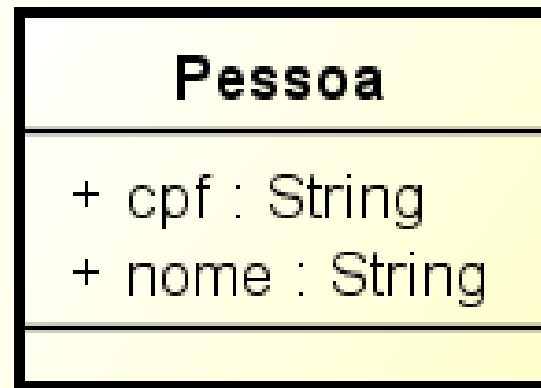
- Utiliza-se o ponto (.) para acessar os atributos e métodos de um objeto.



# Pratique!

---

- ▶ Implemente a classe Pessoa.
- ▶ Crie uma classe de execução onde deverá ser criado um objeto do tipo Pessoa.
- ▶ Defina valores para os atributos do objeto criado.
- ▶ Imprima uma mensagem com os valores dos atributos.

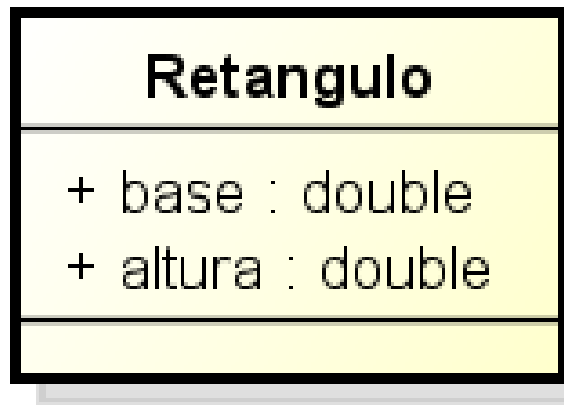




# Pratique!

---

- ▶ Implemente a classe Retangulo.
- ▶ Crie uma classe de execução para criar o objeto do tipo Retangulo.
- ▶ Defina valores para os atributos do objeto criado.
  - ▶ Os valores dos atributos do objeto deverão ser definidos dinamicamente por meio da interação com o usuário.





# Pratique!

---

- ▶ Para o contexto de **Gestão Escolar**, seguindo o padrão da UML, modele duas classes, com pelo menos três atributos cada.
  - ▶ Implemente as classes.
  - ▶ Crie uma única classe de execução onde deverão ser criados objetos dos tipos das classes criadas.
  - ▶ Defina valores para os atributos dos objetos.
  - ▶ Os valores dos atributos do objeto deverão ser definidos dinamicamente por meio da interação com o usuário.
  - ▶ Imprima uma mensagem com os valores dos atributos.

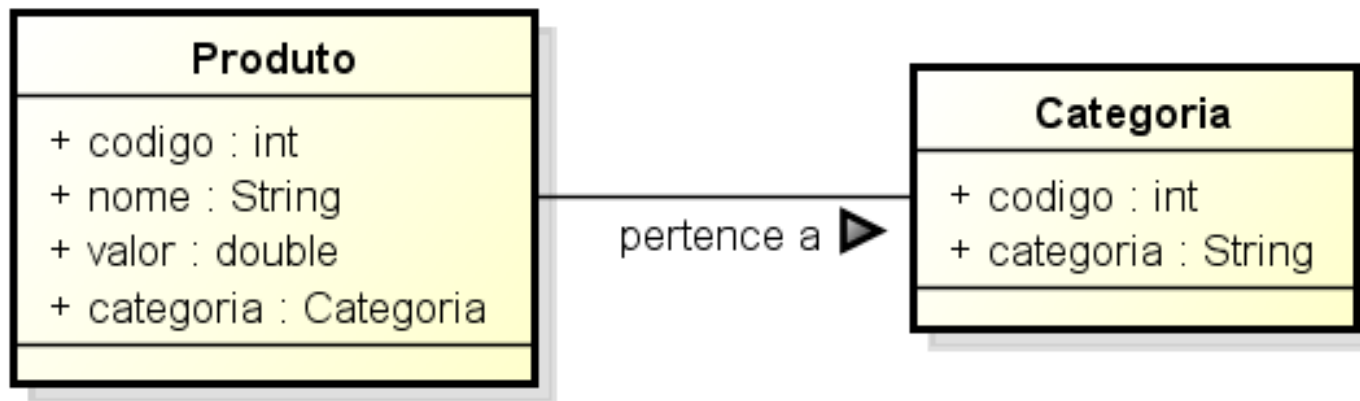


# Classes na Prática

## ► Relacionamento entre classes

### ► Associação

- Descreve um vínculo entre duas classes.
- Determina que a instância de uma classe está de alguma forma ligada a instâncias da outra classe.





# Classes na Prática

---

## ► Relacionamento entre classes

### ► Associação

#### ► Multiplicidade

0..1	No máximo um. Indica que os objetos da classe associada não precisam obrigatoriamente estar relacionados.
1..1	Um e somente um. Indica que apenas um objeto da classe se relaciona com os objetos da outra classe.
0..*	Muitos. Indica que podem haver muitos objetos da classe envolvidos no relacionamento
1..*	Um ou muitos. Indica que há pelo menos um objeto envolvido no relacionamento.
3..5	Valores específicos.



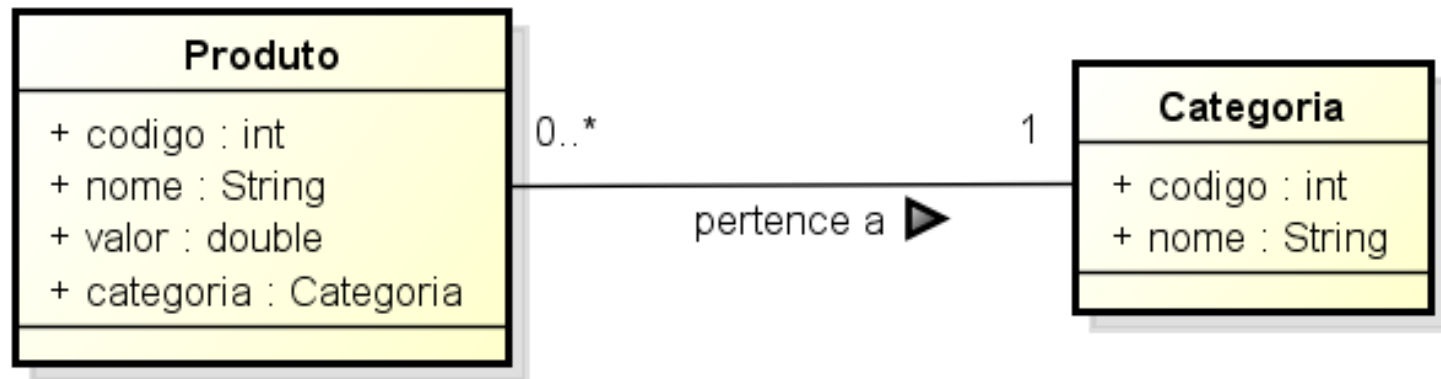


# Classes na Prática

## ► Relacionamento entre classes

### ► Associação

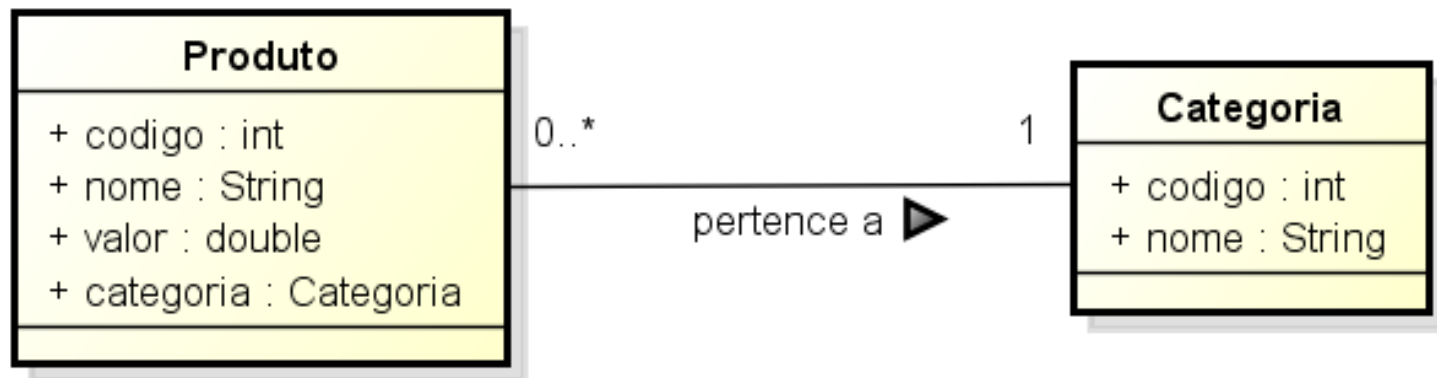
#### ► Multiplicidade





# Pratique!

- ▶ Implemente as classes Produto e Categoria.
- ▶ Crie uma única classe de execução onde deverão ser criados objetos dos tipos das classes criadas.
- ▶ Defina valores para os atributos dos objetos criados.
  - ▶ Os valores dos atributos do objeto deverão ser definidos dinamicamente por meio da interação com o usuário.





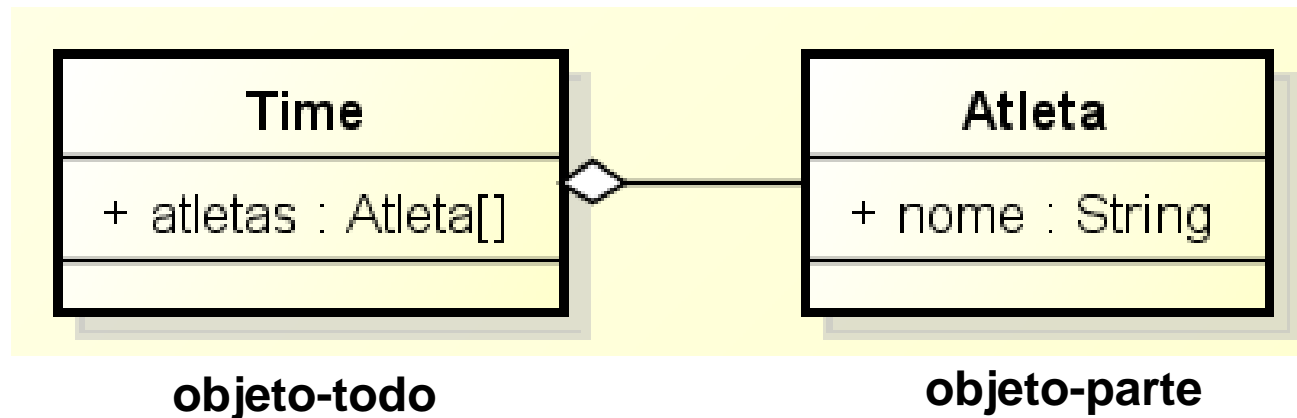
# Classes na Prática

## ► Relacionamento entre classes

### ► Agregação

#### ► Associação Todo-Parte

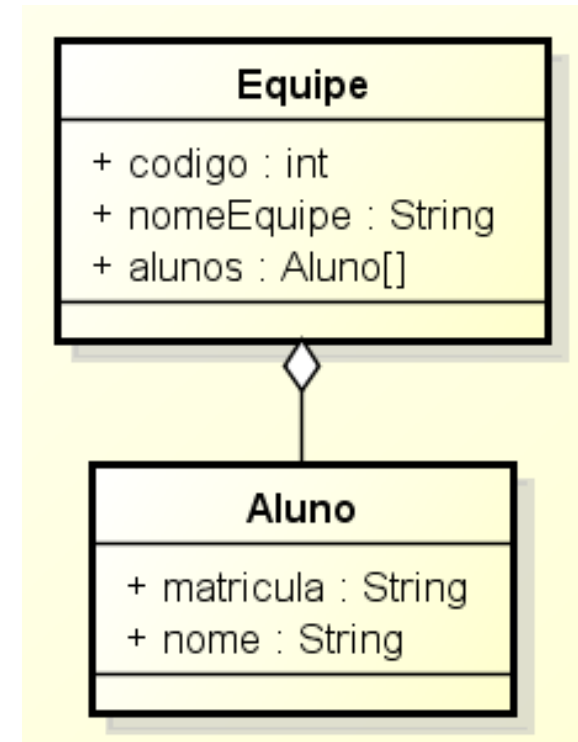
- ❑ O objeto-parte **pode** existir sem o objeto-todo
- O objeto-parte tem um relacionamento não exclusivo (compartilhado) com o objeto-todo.





# Pratique!

- ▶ Implemente as classes Equipe e Aluno.
- ▶ Crie uma única classe de execução onde deverão ser criados objetos dos tipos das classes criadas.
- ▶ Defina valores para os atributos dos objetos criados.
  - ▶ Os valores dos atributos do objeto deverão ser definidos dinamicamente por meio da interação com o usuário.





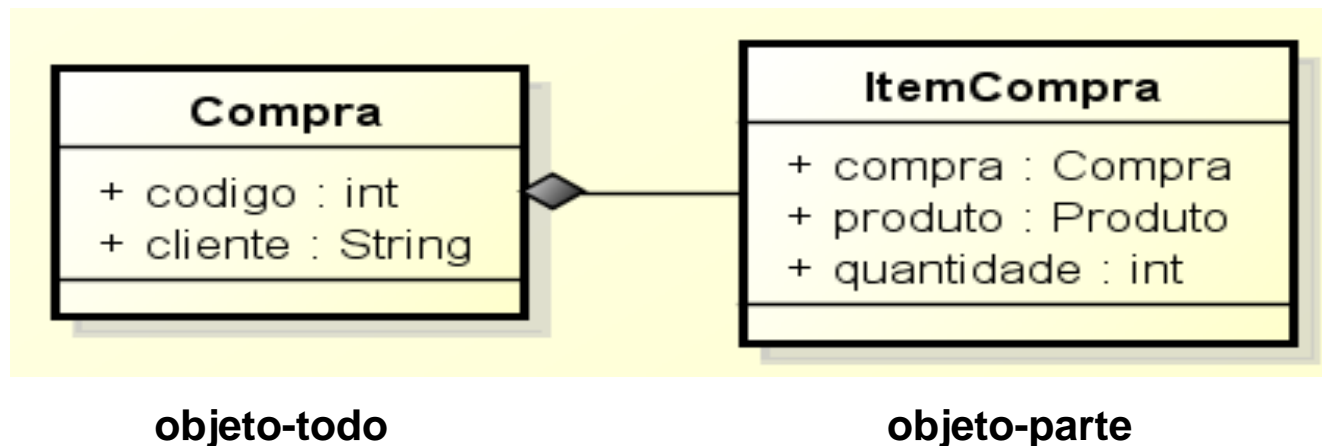
# Classes na Prática

## ► Relacionamento entre classes

### ► Composição

#### ► Associação Todo-Parte

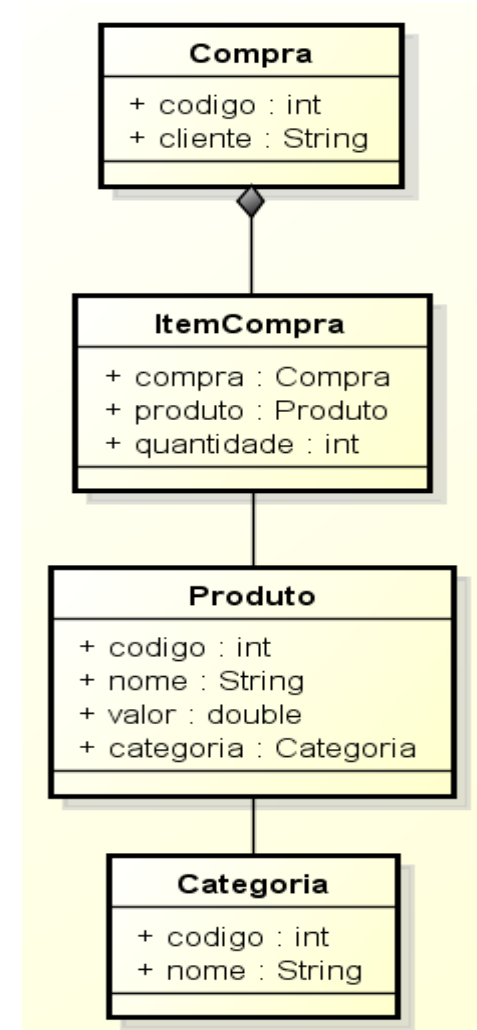
- ❑ O objeto-parte **não pode** existir sem o objeto-todo.
- O objeto-parte tem um relacionamento exclusivo com o objeto-todo.





# Pratique!

- ▶ Implemente as classes Compra e ItemCompra.
- ▶ Crie uma única classe de execução onde deverão ser criados objetos dos tipos das classes criadas.
- ▶ Defina valores para os atributos dos objetos criados.
- ▶ Os valores dos atributos do objeto deverão ser definidos dinamicamente por meio da interação com o usuário.





# Pratique!

---

- ▶ Para o contexto de **Gestão Escolar**, seguindo o padrão da UML, modele pelo menos três classes que se relacionem entre si, com pelo menos três atributos cada. Modele pelo menos um relacionamento de **agregação** e um relacionamento de **composição**.
  - ▶ Implemente as classes.
  - ▶ Crie uma única classe de execução onde deverão ser criados objetos dos tipos das classes criadas.
  - ▶ Defina valores para os atributos dos objetos.
  - ▶ Os valores dos atributos do objeto deverão ser definidos dinamicamente por meio da interação com o usuário.
  - ▶ Imprima uma mensagem com os valores dos atributos.



# Classes na Prática

---

## ► Construtores

- Quando usamos a palavra chave new, estamos construindo um objeto.
- Sempre quando o new é chamado, ele executa o construtor da classe.
  - Fazem a função de iniciação do objeto criado.

```
Conta minhaConta = new Conta();
```

Chamada do Construtor





# Classes na Prática

---

## ► Construtores

- O construtor da classe é um bloco declarado com o mesmo nome que a classe.
- Se nenhum construtor for declarado, um construtor *default* será criado.

```
Conta minhaConta = new Conta();
```

Chamada do Construtor



# Contrutores

---

```
public class Conta {  
  
    public int numero;  
    public String nomeCliente;  
    public double saldo;  
  
    public Conta() {}  
  
}
```

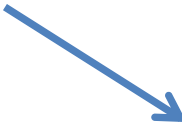
**Declaração implícita do Construtor**

```
Conta minhaConta = new Conta();
```

# Contrutores

Conta
+ numero : int + nomeCliente : String + saldo : double
+ Conta(numero : int; String nomeCliente; double saldo)

```
public class Conta {  
  
    public int numero;  
    public String nomeCliente;  
    public double saldo;  
  
    public Conta(int numero, String nomeCliente, double saldo) {  
        this.numero = numero;  
        this.nomeCliente = nomeCliente;  
        this.saldo = saldo;  
    }  
}
```



**Alteração do Construtor**

```
Conta outraConta = new Conta(321, "Ciclano", 2000.00);
```



# Classes na Prática

## ► Construtores

```
public class ExecConta {  
    public static void main(String[] args) {  
  
        Conta outraConta = new Conta(321, "Ciclano", 2000.00);  
  
        System.out.println("O saldo da conta de "  
            + outraConta.nomeCliente  
            + " é R$ " + outraConta.saldo);  
  
    }  
}
```

```
O saldo da conta de Ciclano é R$ 2000.0
```

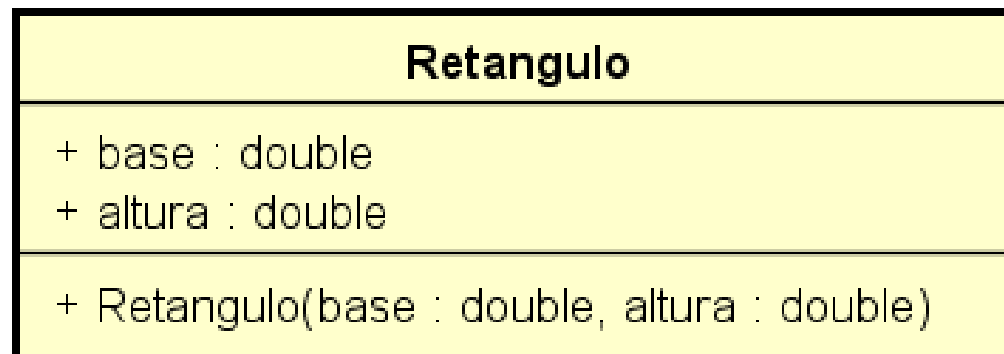
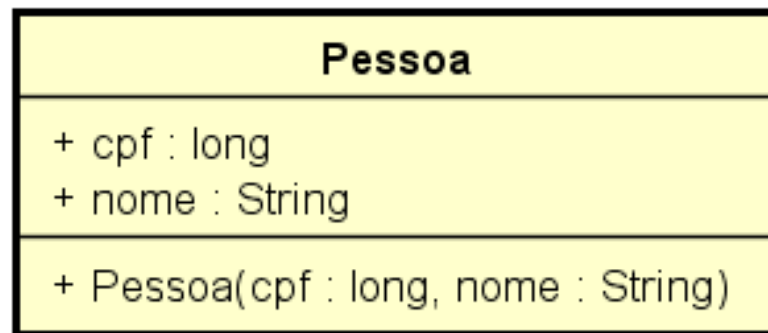


# Pratique!

---

## ► Construtor

### ► Classe Modelo + Classe de Execução





# Classes na Prática

---

## ▶ Métodos

- ▶ A utilidade dos métodos é a de separar uma determinada função em pedaços menores.

```
<tipo de retorno> <nome do método>( [lista dos atributos] ) {  
    // implementação do método  
}
```

### ▶ tipo de retorno

- ▶ Pode ser um tipo primitivo ou um tipo de um classe.
- ▶ Caso o método não retorne nada, ele deve ser **void**.

### ▶ A lista de atributos não precisa ser informada se não há passagem de argumentos.

- ▶ Caso haja, os argumentos devem ser informados com seu tipo e nome, separados por vírgula se houver mais de um.



# Classes na Prática

---

## ► Métodos

```
void somaValores(int a, int b){  
    int soma;  
    soma = a + b;  
    System.out.println("A soma é: " + soma);  
}
```



# Classes na Prática

---

## ▶ Métodos

### ▶ Retorno dos Métodos

- ▶ A palavra reservada ***return*** causa o retorno do método.
- ▶ Quando os métodos são declarados com o tipo de retorno **void**, então o método não pode e nem deve retornar nada.
- ▶ Os métodos que retornam algum valor, devem retornar dados do tipo de retorno declarado, ou de tipos compatíveis.





# Classes na Prática

---

## ► Métodos

### ► Retorno dos Métodos

```
int somaValores(int a, int b){  
    int soma;  
    soma = a + b;  
    return soma;  
}
```

# Conceitos - Classes

---

- ▶ Que ações podem ser feitas sobre a Conta?
  - ▶ Realizar o saque de um valor
  - ▶ Depositar um valor



# Conceitos - Classes

---

- ▶ Projeto de Conta
  - ▶ Identificação dos Métodos

Conta
+ numero : int + nomeCliente : String - saldo : double
+ sacar(valor : double) : boolean + depositar(valor : double) : boolean

# Conceitos - Classes

## ► Métodos

Conta
+ numero : int + nomeCliente : String - saldo : double
+ sacar(valor : double) : boolean + depositar(valor : double) : boolean

```
public class Conta {  
  
    public int numero;  
    public String nomeCliente;  
    public double saldo;  
  
    public boolean sacar(double valor){  
        if(this.saldo < valor){  
            return false;  
        }else{  
            this.saldo = this.saldo - valor;  
            return true;  
        }  
    }  
}
```

# Conceitos - Classes

---

## ► Chamando Métodos

```
public class ExecConta {  
    public static void main(String[] args) {  
  
        Conta minhaConta = new Conta();  
  
        minhaConta.saldo = 1000.00;  
  
        boolean conseguiuSacar = minhaConta.sacar(500.00);  
  
        if (conseguiuSacar) {  
            System.out.println("Saque realizado com sucesso");  
        } else {  
            System.out.println("Saque não realizado");  
        }  
    }  
}
```



# Pratique!

---

- ▶ Método
  - ▶ Classe Modelo e Classe de Execução
  - ▶ Implemente o método “Depositar”

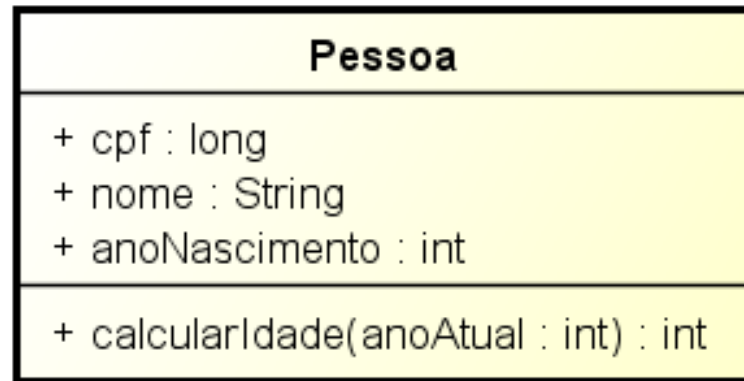
Conta
+ numero : int + nomeCliente : String - saldo : double
+ sacar(valor : double) : boolean + depositar(valor : double) : boolean



# Pratique!

---

- ▶ Método
  - ▶ Classe Modelo e Classe de Execução



**//recuperando ano atual**

**Calendar c = Calendar.getInstance();**

**int anoAtual = c.get(Calendar.YEAR);**



# Pratique!

---

- ▶ Método
  - ▶ Classe Modelo e Classe de Execução

Retângulo
+ base : double + altura : double
+ calcularArea() : double





# Pratique!

---

- ▶ Método
  - ▶ Classe Modelo e Classe de Execução

Operacoes
+ valor1 : double + valor2 : double
+ somar() : double + subtrair() : double + multiplicar() : double + dividir() : double



# Classes na Prática

---

## ► Sobrecarga – *Overload*

- Ocorre quando a classe possui diferentes métodos com o mesmo objetivo final, mantendo o mesmo nome, se diferenciando pela quantidade ou tipo de parâmetros recebidos.

Operacao
+ operacao : String
+ somar(a : double, b : double) : double
+ somar(a : double, b : double, c : double) : double



# Classes na Prática

## ► Sobrecarga de métodos

```
public class Operacao {  
  
    public String operacao;  
  
    double somar(double a, double b) {  
        return a + b;  
    }  
  
    double somar(double a, double b, double c) {  
        return a + b + c;  
    }  
  
}
```

Operacao
+ operacao : String
+ somar(a : double, b : double) : double
+ somar(a : double, b : double, c : double) : double



# Classes na Prática

---

## ► Sobrecarga de Construtores

```
public class Operacao {  
  
    public String operacao;  
  
    public Operacao() {}  
  
    public Operacao(String operacao) {  
        this.operacao = operacao;  
    }  
  
}
```



# Pratique!

---

- ▶ Método + Sobrecarga
  - ▶ Classe Modelo e Classe de Execução

Comparador
+ maiorValor(a : int, b : int) : int + maiorValor(a : int, b : int, c : int) : int



# Classes na Prática

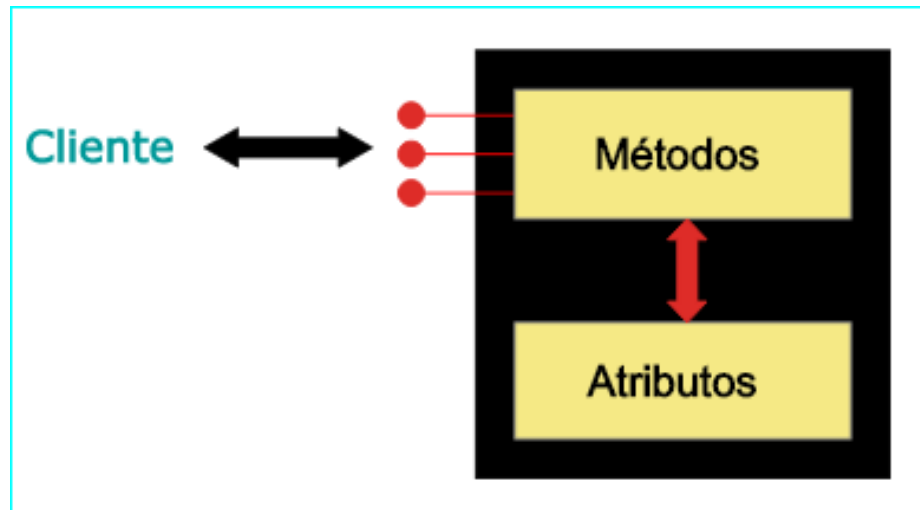
## ► Visões de um objeto

### ► Interna

- Atributos e métodos da classe que o define

### ► Externa

- Serviços que o objeto proporciona e como ele interage com outros objetos

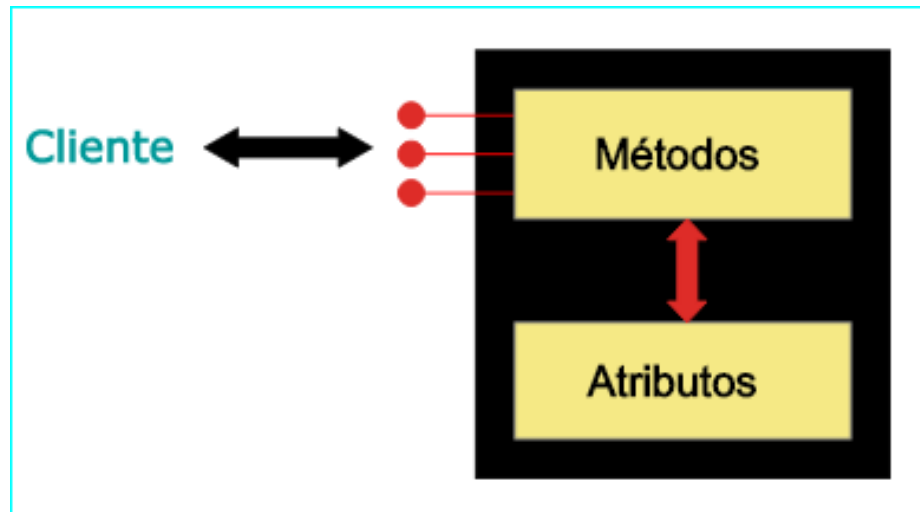




# Classes na Prática

## ► Visões de um objeto

- Externamente, um objeto deve ser visto como uma entidade encapsulada.
  - Os objetos devem expor os serviços oferecidos, sem expor como esses foram implementados.





# Classes na Prática

---

## ► Encapsulamento

### ► Objetivos

- Garantir que detalhes internos de implementação de uma classe permaneçam ocultos aos objetos.
- Evitar que dados referentes a um objeto tenham acesso externo indevido.
- Garantir que a definição das regras de negócio se restrinjam à própria classe.





# Classes na Prática

---

## ► Encapsulamento

- Segundo o encapsulamento, os atributos não podem ser acessados/alterados diretamente.
- Aqui entra a importância dos modificadores de acesso.



# Classes na Prática

---

## ► Modificadores de Acesso

- Determinam a visibilidade da classe e de seus membros (atributos e métodos).
- Ao todo são quatro modificadores principais
  - Public
  - Private
  - Protected
  - *Default/Package – (não é atribuído modificador)*



# Classes na Prática

## ► Modificadores de Acesso

```
[modificador] class Pessoa {  
    [modificador] String nome;  
    [modificador] int idade;  
  
    [modificador] void imprimirNomeIdade() {  
        System.out.println("nome="+nome);  
        System.out.println("idade="+idade);  
    }  
}
```

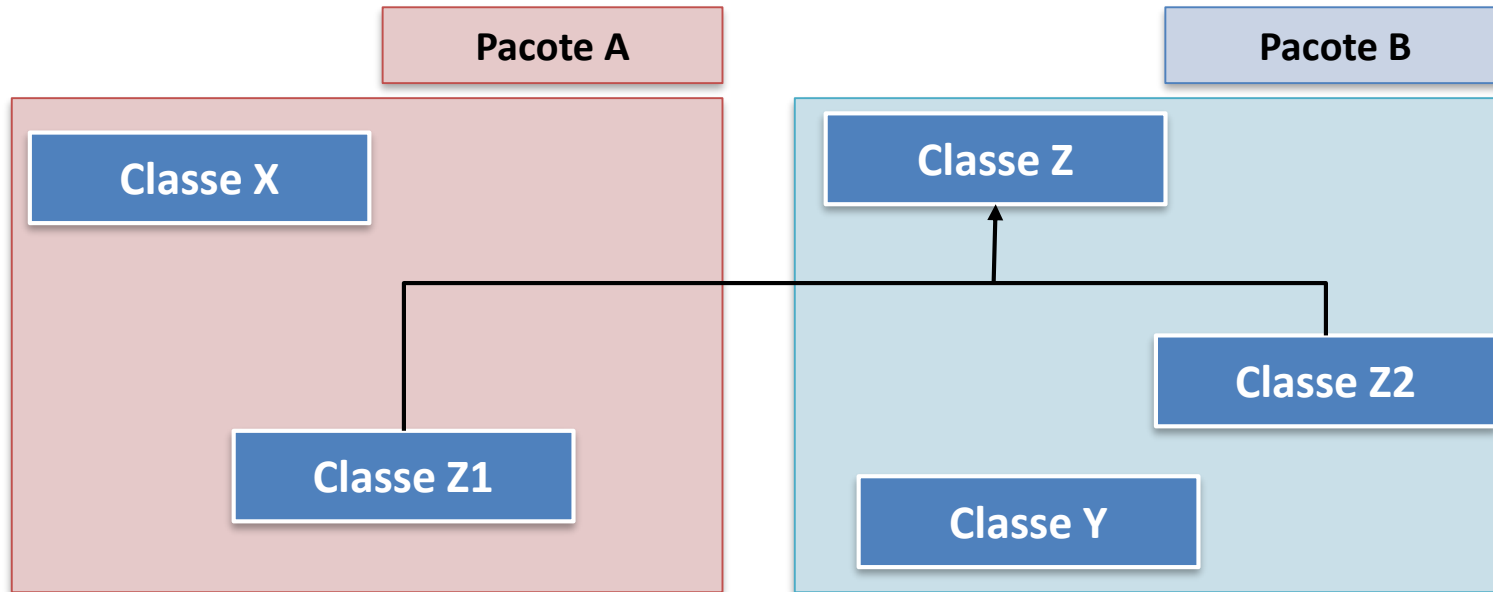
	private	default	protected	public
mesma classe	sim	sim	sim	sim
mesmo pacote	não	sim	sim	sim
pacotes diferentes (subclasses)	não	não	sim	sim
pacotes diferentes (sem subclasses)	não	não	não	sim



# Classes na Prática

## ► Modificadores de Acesso

### ► Public



Tem acesso a membros “public” da Classe Z



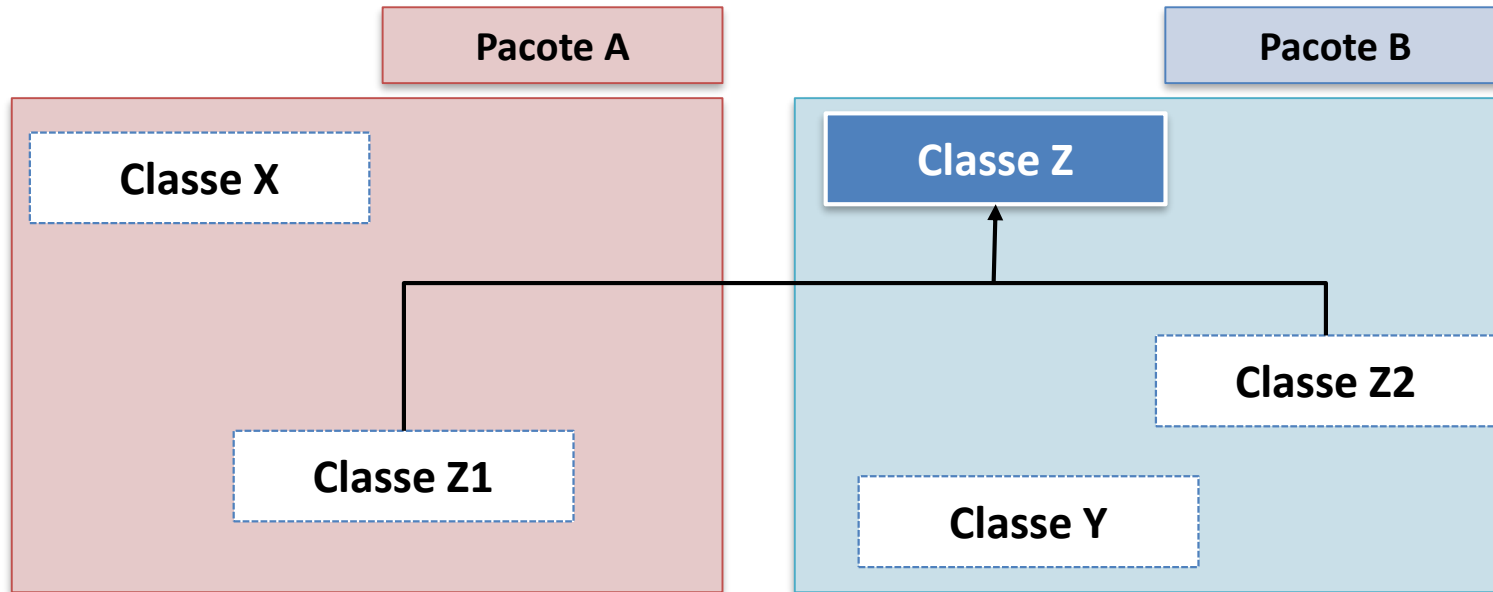
Não tem acesso a membros “public” da Classe Z



# Classes na Prática

## ► Modificadores de Acesso

### ► Private



Tem acesso a membros “private” da Classe Z



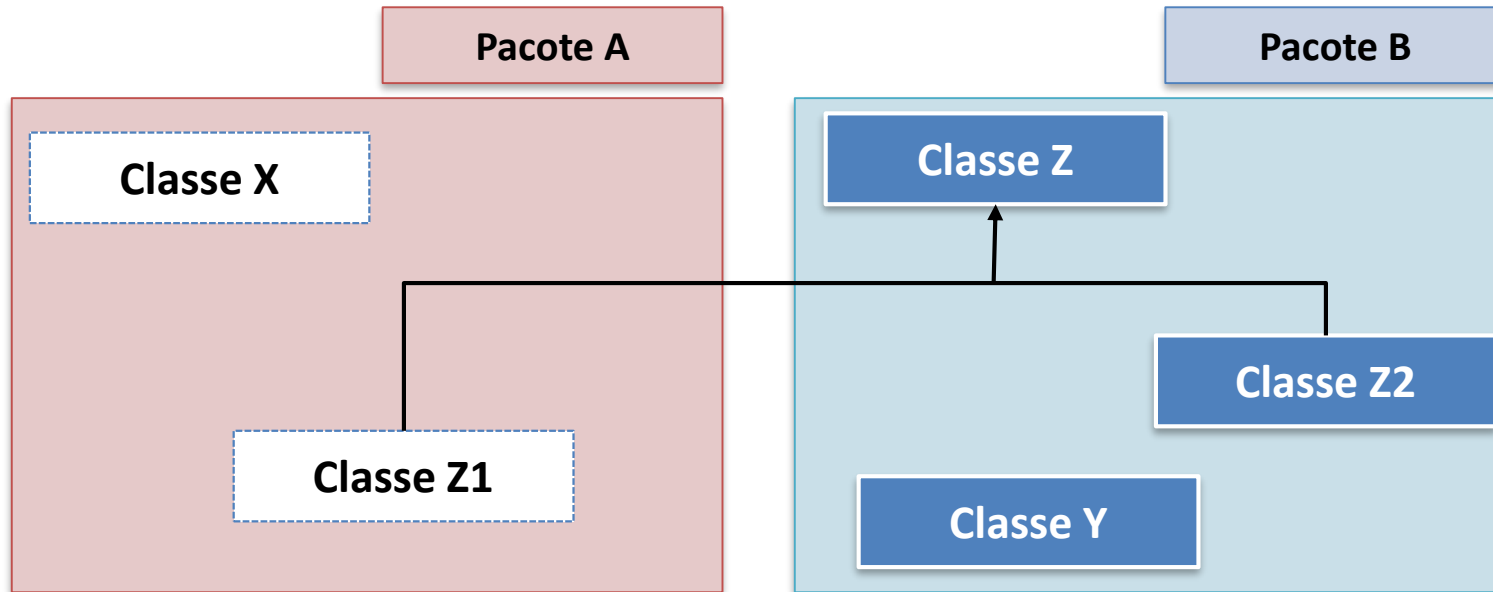
Não tem acesso a membros “private” da Classe Z



# Classes na Prática

## ► Modificadores de Acesso

### ► Package



**Tem acesso a membros “package” da Classe Z**



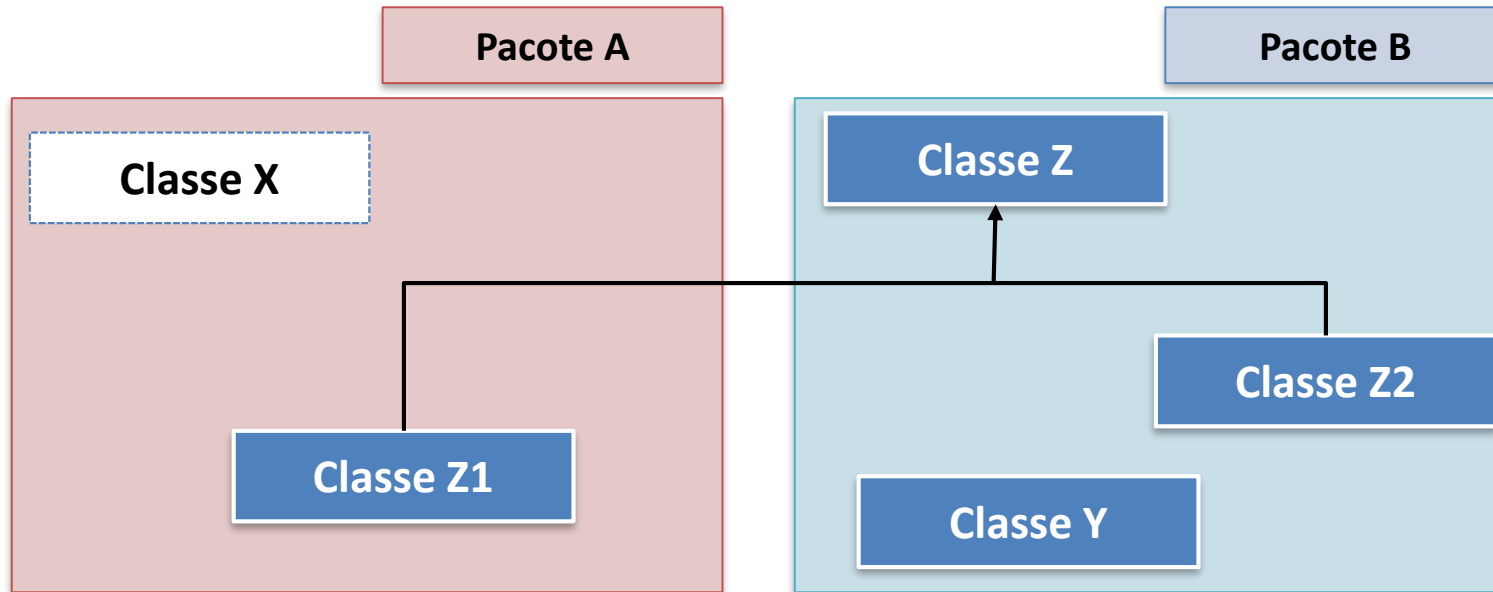
**Não tem acesso a membros “package” da Classe Z**



# Classes na Prática

## ► Modificadores de Acesso

### ► Protected



**Tem acesso a membros “protected” da Classe Z**



**Não tem acesso a membros “protected” da Classe Z**



# Classes na Prática

---

## ► Encapsulamento

### ► Passos para criar

- Modificar o acesso aos atributos para private
- Criar métodos getter e setter apenas se houver necessidade.





# Classes na Prática

---

## ► Encapsulamento

### ► Métodos *get*

- Responsável por retornar o valor de uma variável

```
tipoAtributo getAtributo() {  
    return this.atributo;  
}
```

### ► Métodos *set*

- Responsável por atribuir o valor a uma variável

```
void setAtributo(tipoAtributo atributo) {  
    this.atributo = atributo;  
}
```

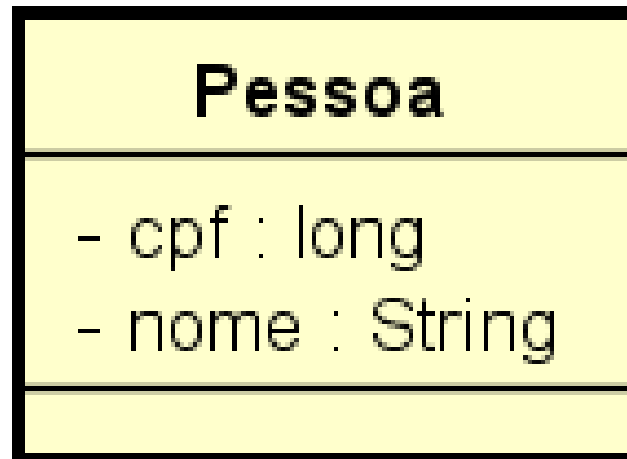


# Classes na Prática

---

## ► Encapsulamento

### ► Exemplo





# Classes na Prática

---

## ► Encapsulamento

### ► Tornar atributos privados

```
public class Pessoa {  
  
    private long cpf;  
    private String nome;  
  
}
```



# Classes na Prática

## ► Encapsulamento

- Não será mais possível acessar os atributos diretamente.

**!!ERRO!!**

```
public class ExecPessoa {  
    public static void main(String args[]) {  
  
        Pessoa p = new Pessoa();  
        p.cpf = 12345678;  
        p.nome = "Fulano";  
  
        System.out.println("Cpf " + p.cpf);  
        System.out.println("Nome: " + p.nome);  
    }  
}
```

cpf has private access in Pessoa  
----  
(Alt-Enter mostra dicas)



# Classes na Prática

## ► Encapsulamento

- Gerar getter e setter apenas para os atributos necessários

```
public class Pessoa {  
  
    private long cpf;  
    private String nome;  
  
    public long getCpf() {  
        return cpf;  
    }  
    public void setCpf(long cpf) {  
        this.cpf = cpf;  
    }  
    public String getNome() {  
        return nome;  
    }  
    public void setNome(String nome) {  
        this.nome = nome;  
    }  
}
```



# Classes na Prática

## ► Encapsulamento

### ► Acesso correto

```
public class ExecPessoa {  
    public static void main(String args[]) {  
  
        Pessoa p = new Pessoa();  
        p.setCpf(12345678);  
        p.setNome("Joyce");  
  
        System.out.println("Cpf " + p.getCpf());  
        System.out.println("Nome: " + p.getNome());  
  
    }  
}
```



# Tarefa de Implementação 1!

---

## ► Encapsulamento

<b>Retangulo</b>
- base : double - altura : double
+ calcularArea() : double



# Tarefa de Implementação 2!

## ► Encapsulamento

Operacao
- valor1 : double - valor2 : double
+ somar() : double + subtrair() : double + multiplicar() : double + dividir() : double

powered by Astah



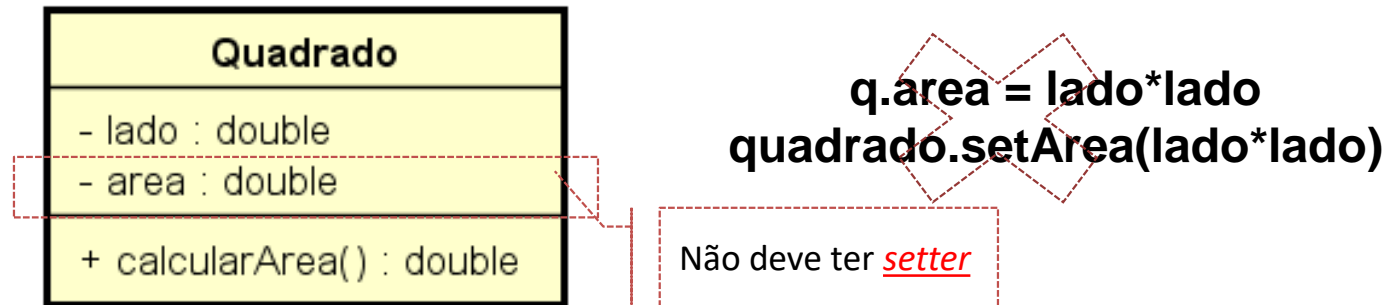


# Classes na Prática

## ► Encapsulamento

### ► Observações

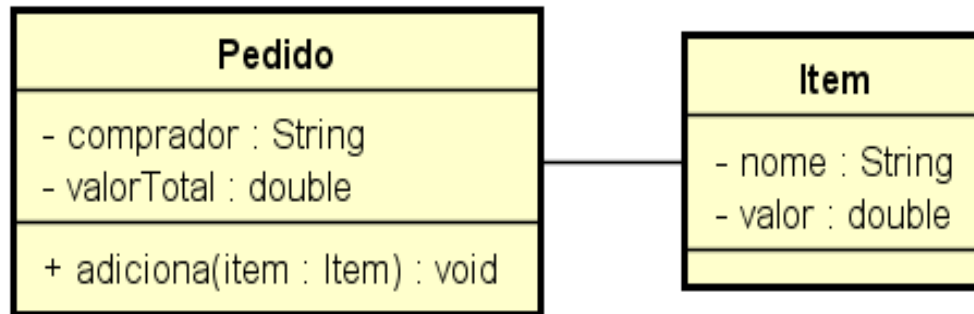
- Atributos com regra de negócio associada **não** devem possuir métodos setters.



- Gerar setters indevidos:
  - ❑ Quebra o encapsulamento
  - ❑ Vai permitir que outras classes definam regras de negócio a partir dos setters
  - ❑ A mesma regra de negócio pode ficar espalhada em diversas classes do projeto
- As classes devem ser auto-contidas
  - ❑ Regras de negócio devem se restringir a própria classe

# Classes na Prática

Exemplo de  
encapsulamento mal feito



O atributo valorTotal depende de uma regra de negócio associada.

**Classe de execução:**

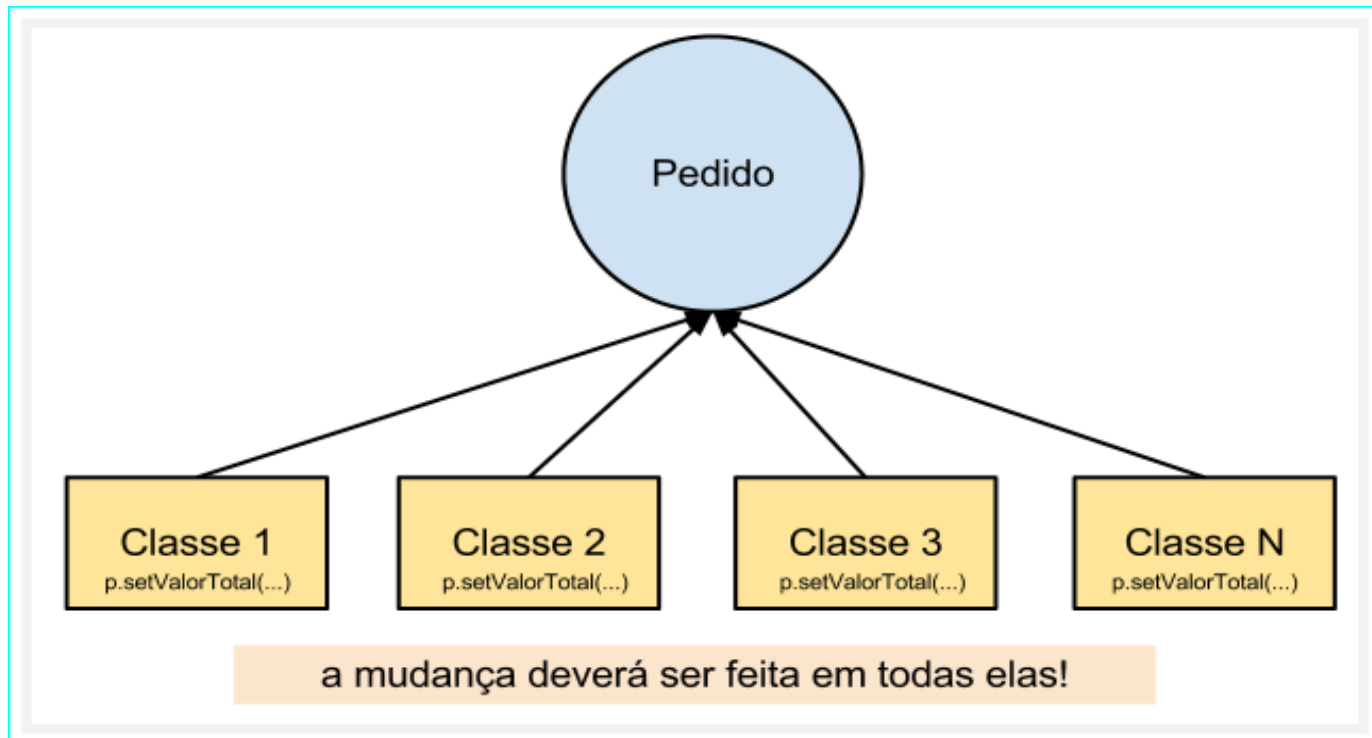
```
Pedido p = new Pedido("Cliente Fulano");
Item novoItem = new Item("Arroz", 2.50);
//atualizando valor do pedido
p.setValorTotal(p.getValorTotal() + novoItem.getValor());
```

Regra de negócio definida  
durante a atribuição de valores

# Classes na Prática

Exemplo de  
encapsulamento mal feito

- ▶ Mudanças nas regras de negócios causam alteração por todo o projeto dificultando a manutenção.

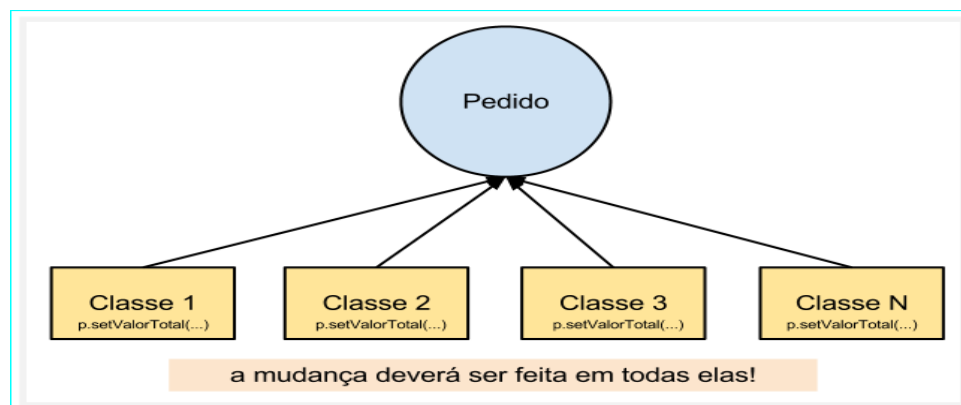


# Classes na Prática

Exemplo de  
encapsulamento mal feito

## Classe de execução:

```
Pedido p = new Pedido("Cliente Fulano");
Item novoItem = new Item("Arroz", 2.50);
//atualizando valor do pedido
if(novoItem.getValor() < 1000){
    p.setValorTotal(p.getValorTotal() + novoItem.getValor());
}else{
    //5% de desconto
    p.setValorTotal(p.getValorTotal() + novoItem.getValor() * 0.95);
}
```



# Classes na Prática

---

## ► Encapsulamento – Solução Ideal

```
public class Pedido{
    private String comprador;
    private double valorTotal;

    //getters
    public String getComprador(){return this.comprador;}
    public String getValorTotal(){return this.valorTotal;}

    //setters
    public void setComprador(String comprador){
        this.comprador = comprador;
    }

    public void adiciona(Item item){
        //regra de negócio
        if(item.getValor() < 1000){
            this.valorTotal = this.valorTotal + item.getValor();
        }else{
            this.valorTotal = this.valorTotal + item.getValor() * 0.95;
        }
    }
}
```



# Classes na Prática

---

## ► Encapsulamento

- Quando sabemos **O QUÊ** um método faz mas não sabemos exatamente **COMO** ele faz, dizemos que esse comportamento está encapsulado!

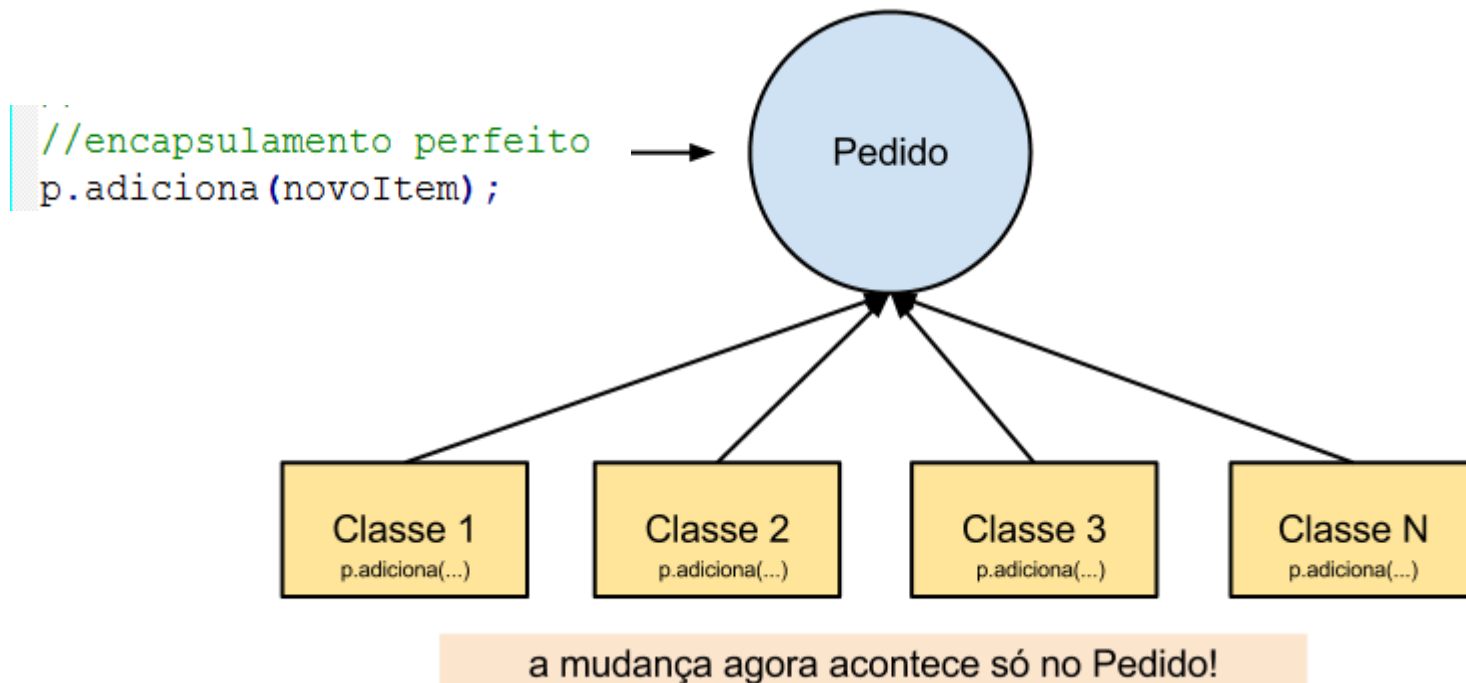
```
//encapsulamento perfeito  
p.adiciona(novoItem);
```



# Classes na Prática

## ► Encapsulamento – Solução Ideal

- A partir do momento que outras classes não sabem como a classe principal faz o seu trabalho, significa que as mudanças ocorrerão apenas em um lugar!





# Tarefa de Implementação 3!

---

## ► Encapsulamento

Conta
<ul style="list-style-type: none"><li>- numero : int</li><li>- nomeCliente : String</li><li>- saldo : double</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>+ sacar(valor : double) : boolean</li><li>+ depositar(valor : double) : boolean</li></ul>

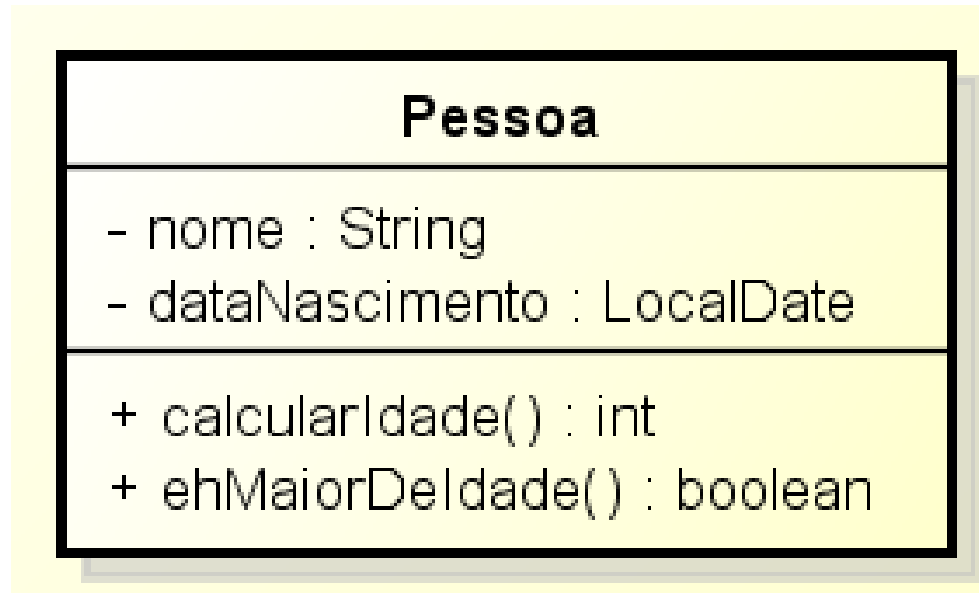




# Tarefa de Implementação 4!

---

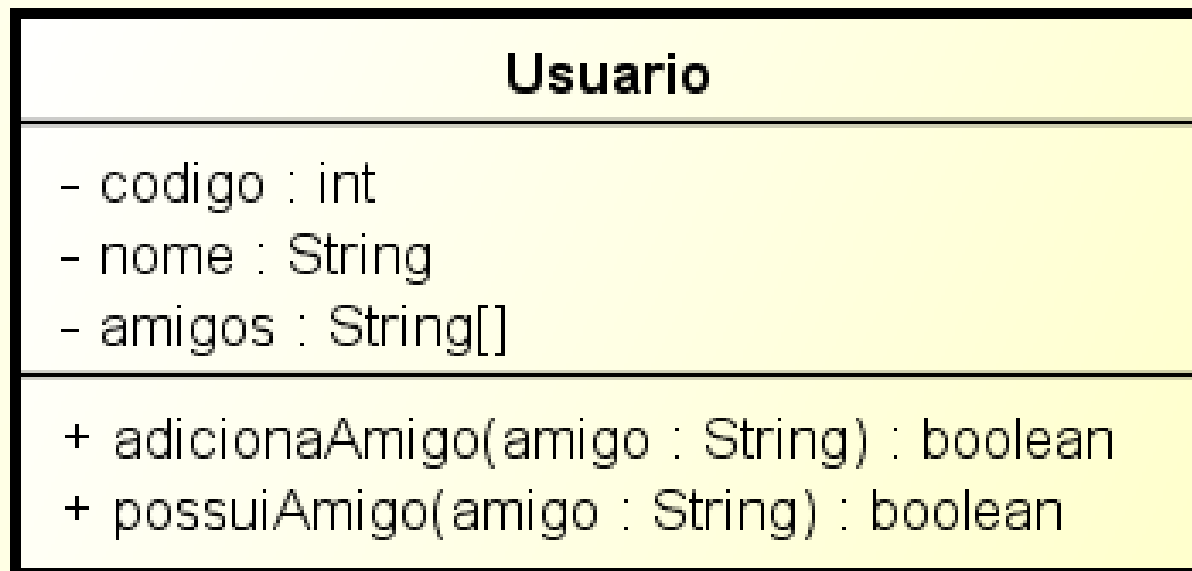
## ► Encapsulamento





# Tarefa de Implementação 5!

## ► Encapsulamento

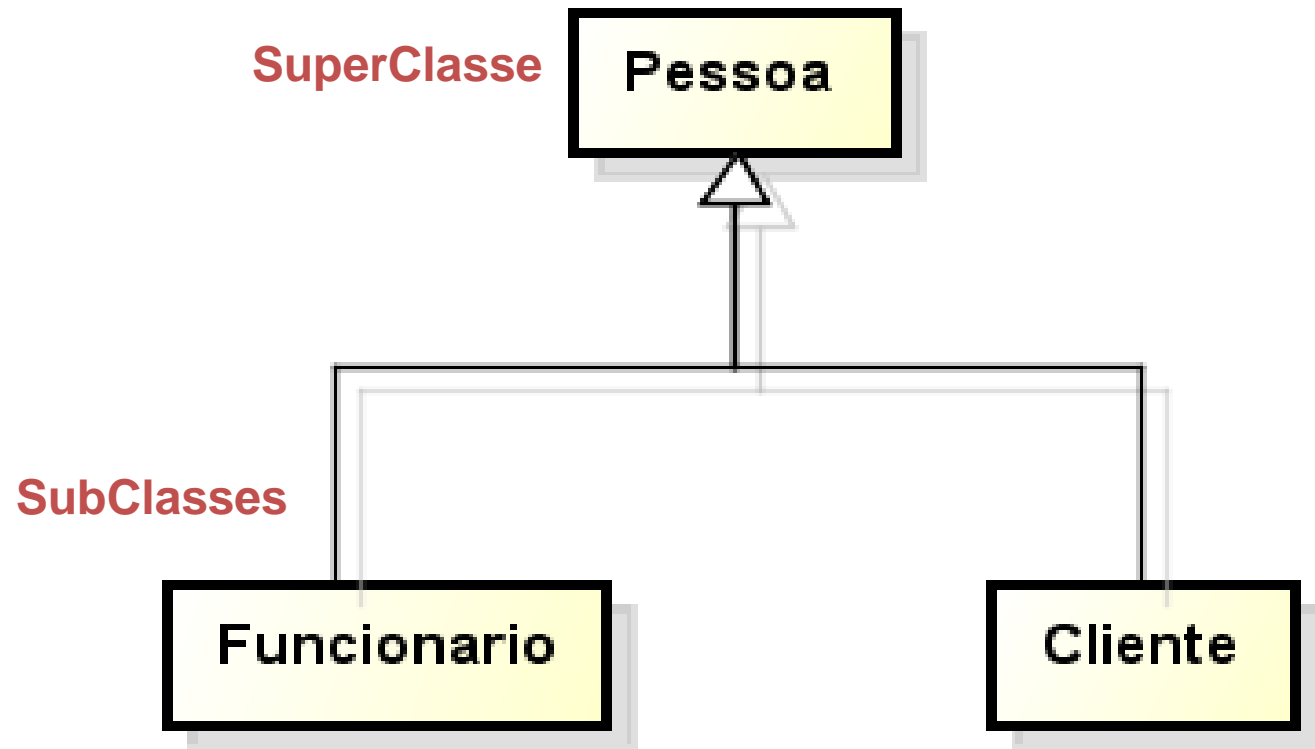


powered by Astah 



# Conceitos - Herança

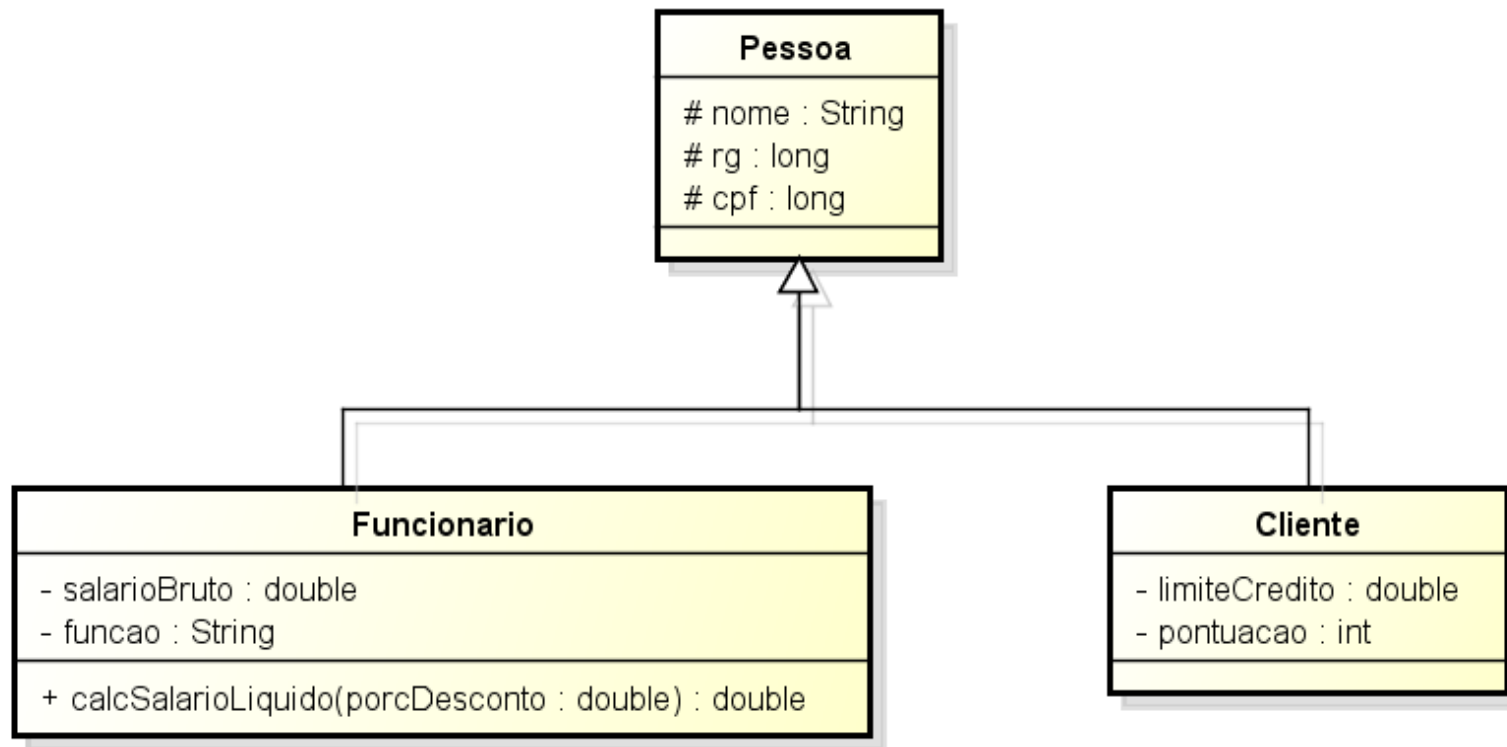
- ▶ Permite criar novas classes a partir de classes já existentes.
- ▶ Reflete um relacionamento de especialização





# Conceitos - Herança

- ▶ Todos os métodos e atributos (**public e protected**) são herdados pelas subclasses
- ▶ Os construtores não são herdados.





# Herança na Prática

- ▶ Em Java, a herança é conseguida através da palavra ***extends***;

```
class MyClass {  
}
```



```
class MyClass  
    extends Object {  
}
```

```
class ClasseA {  
}
```

```
class ClasseB  
    extends ClasseA {  
}
```

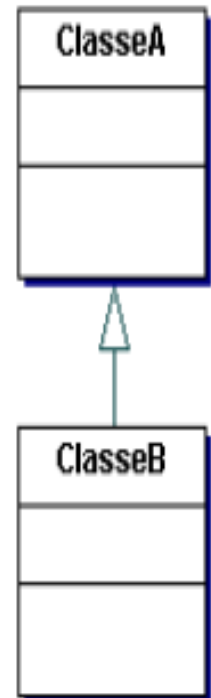
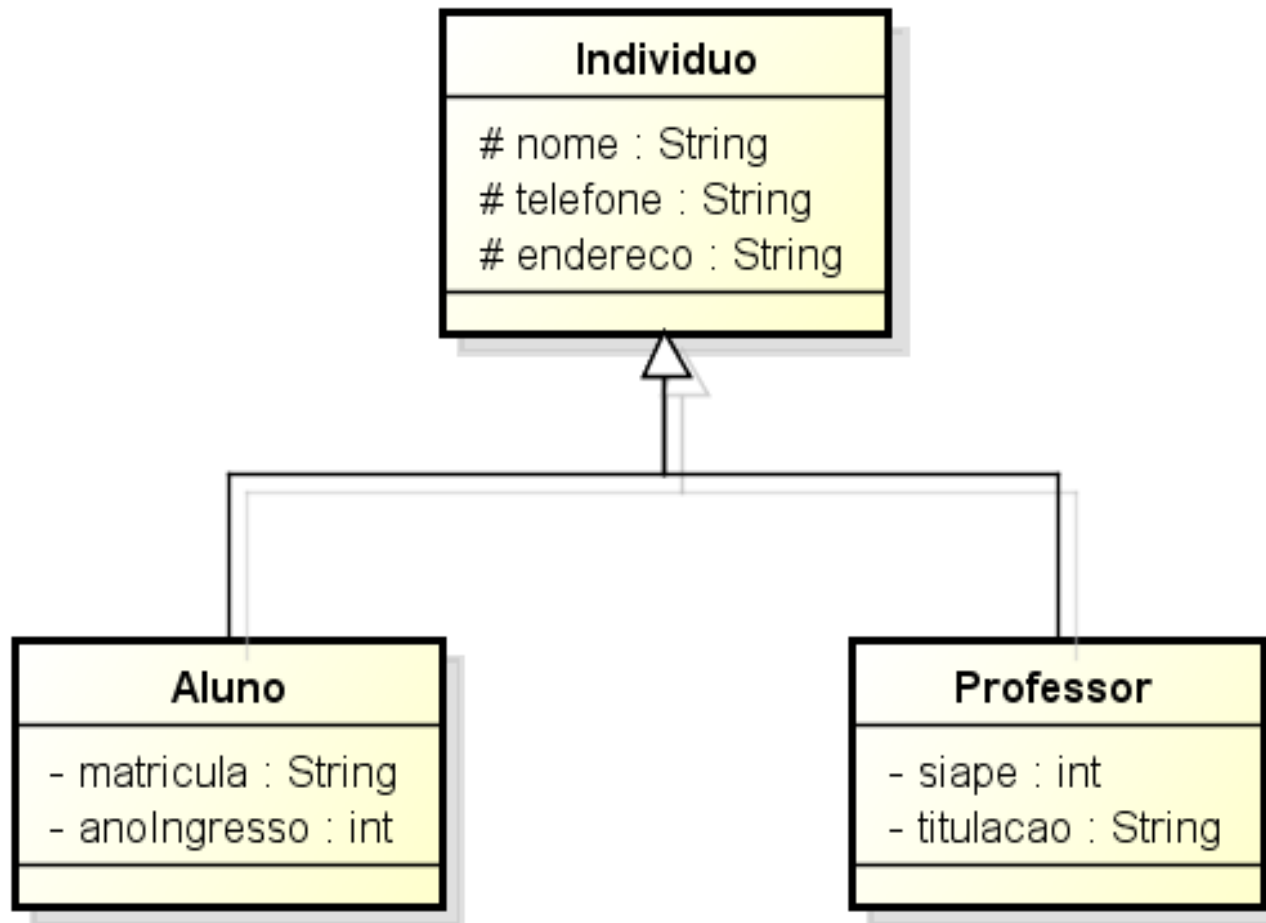


Diagrama UML



# Herança na Prática





# Herança na Prática

```
8 public class Indivíduo {
9
10     protected String nome;
11     protected String telefone;
12     protected String endereco;
13
14     public String getNome() { ...3 lines }
17
18     public void setNome(String nome) { ...3 lines }
21
22     public String getTelefone() { ...3 lines }
25
26     public void setTelefone(String telefone) { ...3 lines }
29
30     public String getEndereco() { ...3 lines }
33
34     public void setEndereco(String endereco) { ...3 lines }
```



# Herança na Prática

```
public class Aluno extends Individuo {  
  
    private String matricula;  
    private int anoIngresso;  
  
    public String getMatricula() { ...3 lines }  
  
    public void setMatricula(String matricula) { ...3 lines }  
  
    public int getAnoIngresso() { ...3 lines }  
  
    public void setAnoIngresso(int anoIngresso) { ...3 lines }  
  
}
```





# Herança na Prática

```
public class ExecAluno {  
  
    public static void main(String args[]){  
  
        Aluno aluno = new Aluno();  
  
        aluno.setNome("Fulano");  
        aluno.setTelefone("(00) 0000-0000");  
        aluno.setEndereco("Rua X, Bairro Y");  
        aluno.setMatricula("123456789");  
        aluno.setAnoIngresso(2016);  
  
        System.out.println("Nome: " + aluno.getNome() +  
                           " Matrícula: " + aluno.getMatricula());  
  
    }  
}
```

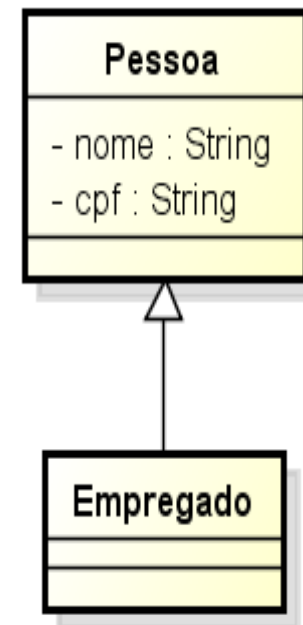


# Herança na Prática

- ▶ O construtor da superclasse é chamado automaticamente, se outra chamada não for feita.
- ▶ A palavra **super** referencia a superclasse.

```
public class Pessoa {  
    protected String nome;  
    protected String cpf;  
  
    public Pessoa() {}  
}
```

```
public class Empregado extends Pessoa {  
    public Empregado() {  
        super(); //ocorre automaticamente  
    }  
}
```





# Herança na Prática

## ► Modificando construtor

```
public class Indivíduo {  
  
    protected String nome;  
    protected String telefone;  
    protected String endereco;  
  
    public Indivíduo(String nome, String telefone, String endereco) {  
        this.nome = nome;  
        this.telefone = telefone;  
        this.endereco = endereco;  
    }  
  
    public String getNome() { ...3 lines }
```



# Herança na Prática

## ► Modificando construtor

```
constructor Individuo in class Individuo cannot be applied to given types;  
required: String,String,String  
found: no arguments  
reason: actual and formal argument lists differ in length  
-----  
(Alt-Enter shows hints)
```

```
public class Aluno extends Individuo {  
  
    private String matricula;  
    private int anoIngresso;  
  
    public String getMatricula() {  
        return matricula;  
    }  
}
```



# Herança na Prática

## ► Modificando construtor

```
public class Aluno extends Individuo {  
  
    private String matricula;  
    private int anoIngresso;  
  
    public Aluno(String matricula, int anoIngresso,  
                  String nome, String telefone, String endereco) {  
        super(nome, telefone, endereco);  
        this.matricula = matricula;  
        this.anoIngresso = anoIngresso;  
    }  
  
    public String getMatricula() {  
        return matricula;  
    }  
}
```



# Herança na Prática

## ► Modificando construtor

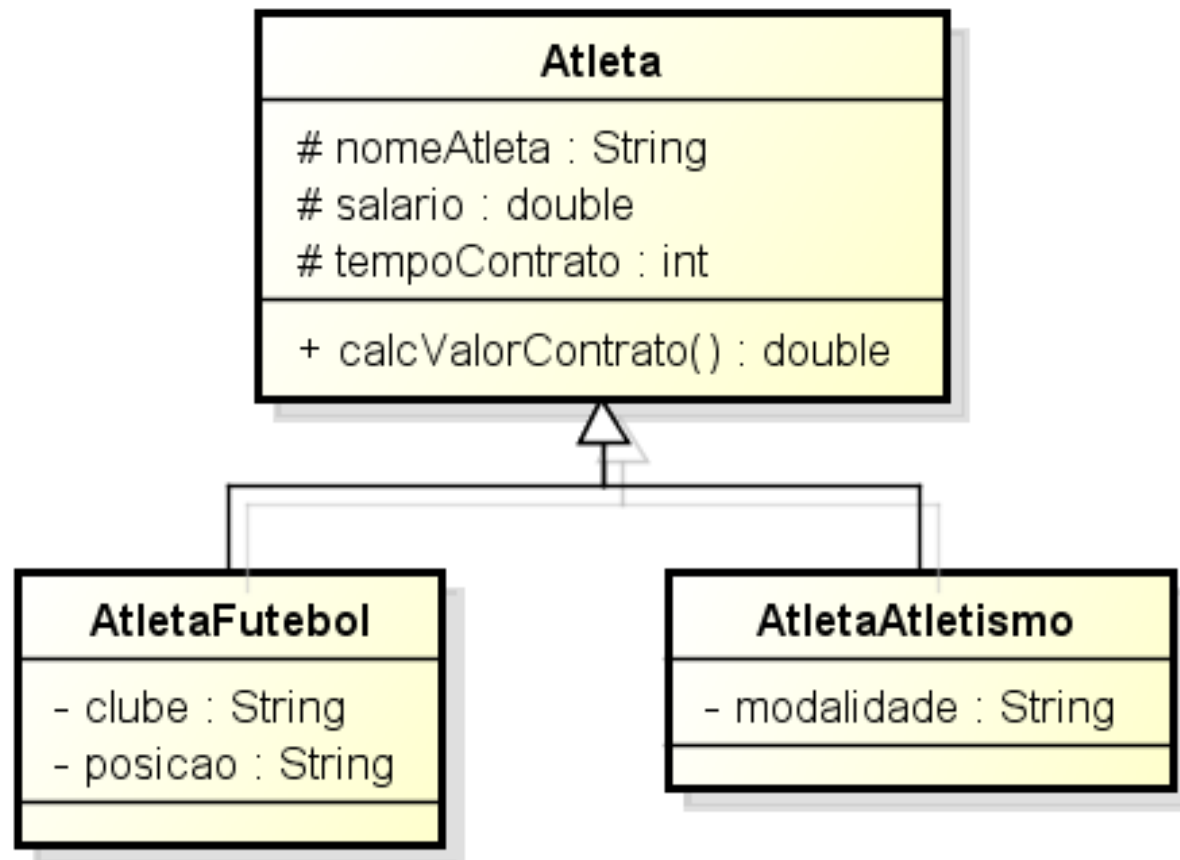
```
public class ExecAluno {  
  
    public static void main(String args[]) {  
  
        Aluno al = new Aluno("987654321", 2016,  
                               "Beltrano", "0000-0000", "Rua Z");  
  
        System.out.println("Nome: " + al.getNome() +  
                             " Matrícula: " + al.getMatricula());  
  
    }  
}
```



# Tarefa de Implementação 6!

## ► HERANÇA

*calcValorContrato() =  
salario \* tempoContrato*



powered by Astah 



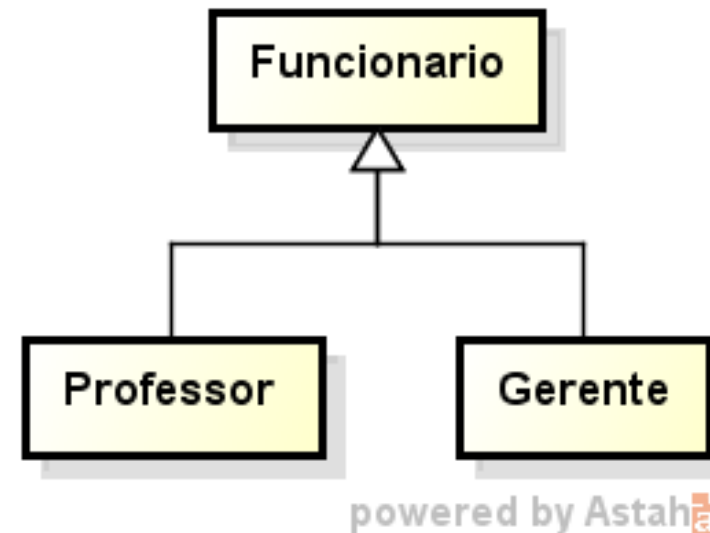
# Polimorfismo Dinâmico

## ► Definições

- Capacidade de um objeto poder ser referenciado de várias formas.

```
Funcionario f = new Funcionario();  
Funcionario p = new Professor();  
Funcionario g = new Gerente();
```

O que guarda a variável  
do tipo **Funcionário**?







# Polimorfismo Dinâmico

---

## ► Definições

- Denota uma situação na qual objetos de um mesmo tipo podem se comportar de formas distintas, dependendo do seu tipo de criação.

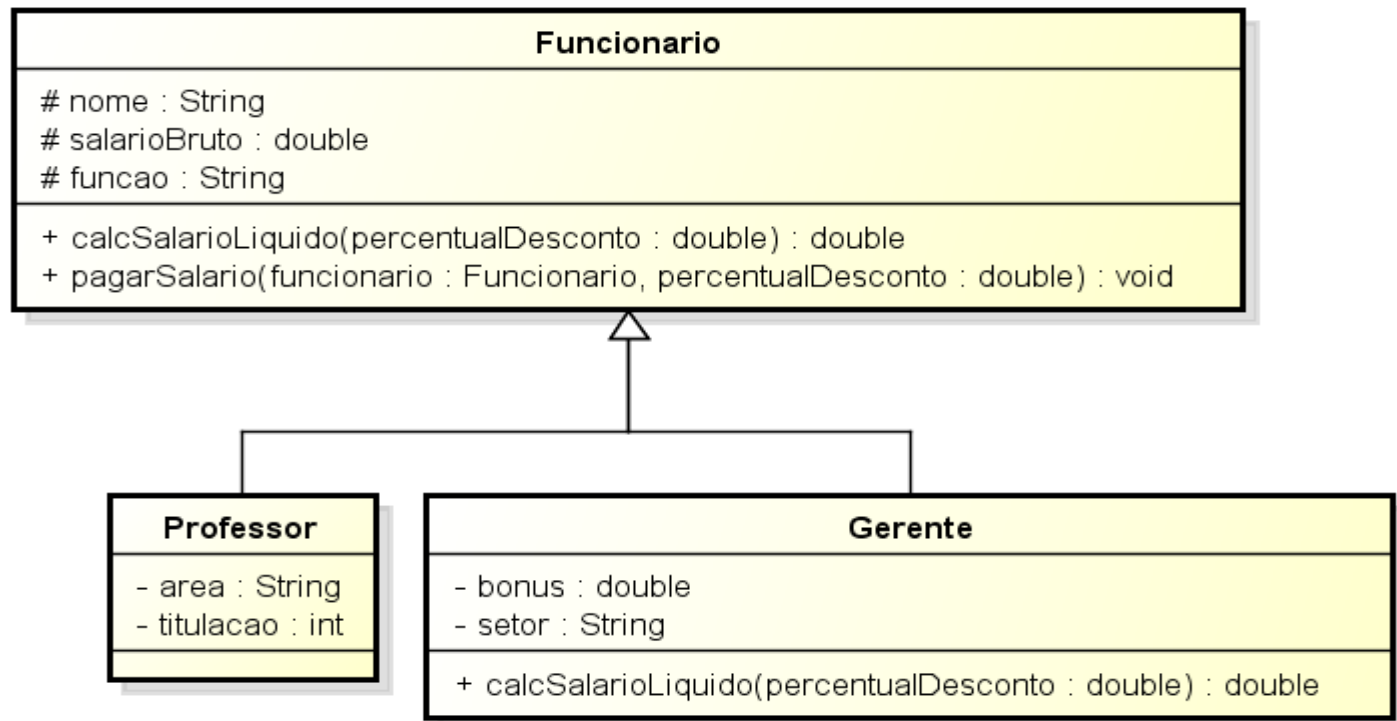
```
Funcionario f = new Funcionario();  
Funcionario p = new Professor();  
Funcionario g = new Gerente();  
  
f.calcSalarioLiquido();  
p.calcSalarioLiquido();  
g.calcSalarioLiquido();
```

- Princípio a partir do qual objetos derivados de uma mesma classe são capazes de invocar métodos que, **embora apresentem a mesma assinatura**, se comportam de maneira diferente.



# Polimorfismo Dinâmico

- ▶ Se dá pela redefinição/sobrescrita (mesma assinatura) de métodos herdados



- ▶ O comportamento executado pelo método será definido em tempo de execução...



# Polimorfismo Dinâmico

---

- ▶ A invocação de um método é decidida em tempo de execução
  - ▶ Primeiro procura-se pelo objeto em memória, depois é decidido qual método será executado.
  - ▶ Sempre relaciona o objeto com a sua classe original e não a que está sendo usada para referenciá-la.

```
Funcionario f = new Funcionario();  
Funcionario p = new Professor();  
Funcionario g = new Gerente();  
  
f.calcSalarioLiquido();  
p.calcSalarioLiquido();  
g.calcSalarioLiquido();
```



# Polimorfismo Dinâmico

- Qual a utilidade disso?

```
boolean pagarFuncionario(Funcionario f){  
    double salario = f.calcSalarioLiquido();  
    return depositar(salario);  
}
```

```
Professor professor = new Professor();  
Gerente gerente = new Gerente();
```

```
pagarFuncionario(gerente);  
pagarFuncionario(professor);
```

- *não importa como nos referenciamos a um objeto, o método que será invocado é sempre o que é dele.*



# Tarefa de Implementação 7!

## ► HERANÇA + Polimorfismo

### **Funcionario**

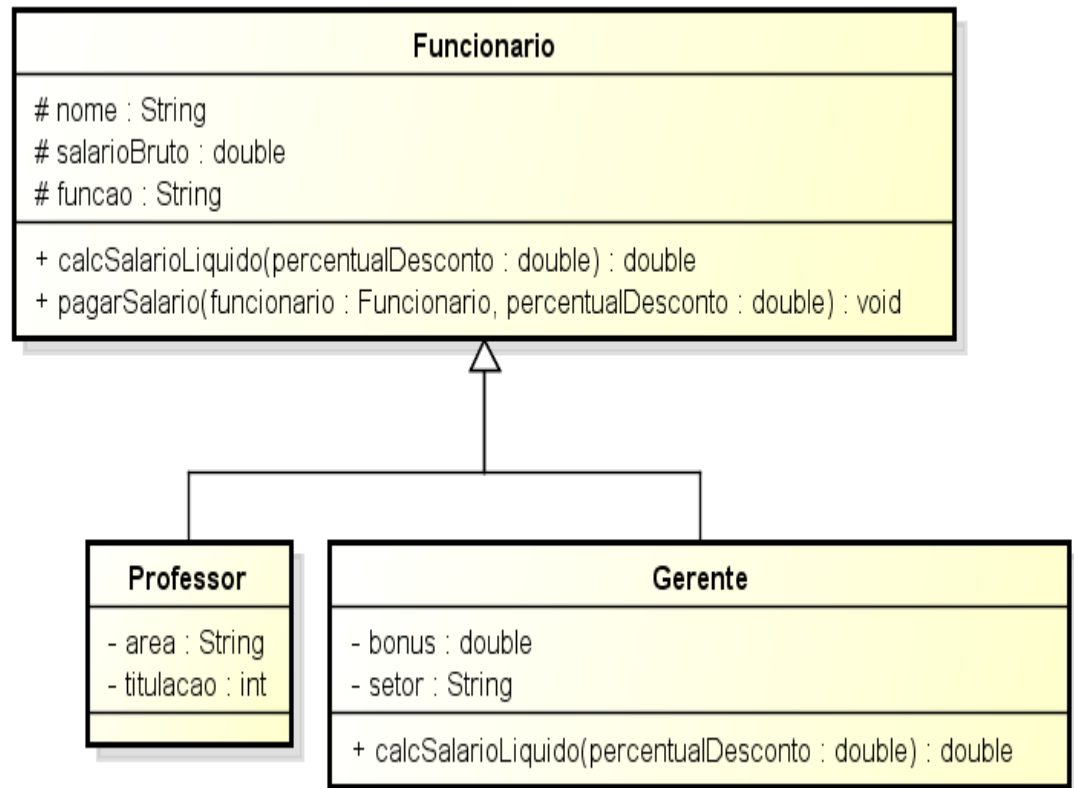
*calcSalarioLiquido =  
salarioBruto – desconto*

### **Gerente**

*calcSalarioLiquido =  
salarioBruto – desconto +  
bonus*

### **Funcionario**

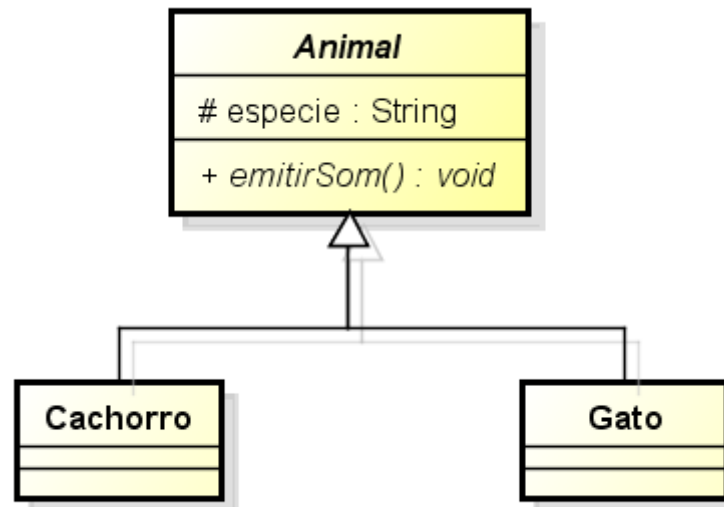
*pagarSalario = monta Msg:  
“Depositando {salarioLiquido}  
na conta de {nomeFuncionario}”*





# Polimorfismo – Classes Abstratas

- ▶ Conceito aplicado quando a classe for apenas um ponto de referência para as subclasses.
- ▶ Se a classe possuir um método abstrato ela obrigatoriamente deverá ser definida como abstrata.
- ▶ Classes abstratas não podem ser instanciadas



powered by Astah

# Polimorfismo – Classes Abstratas

---

```
public abstract class Animal {  
    protected String especie;  
    abstract void emitirSom();  
}
```

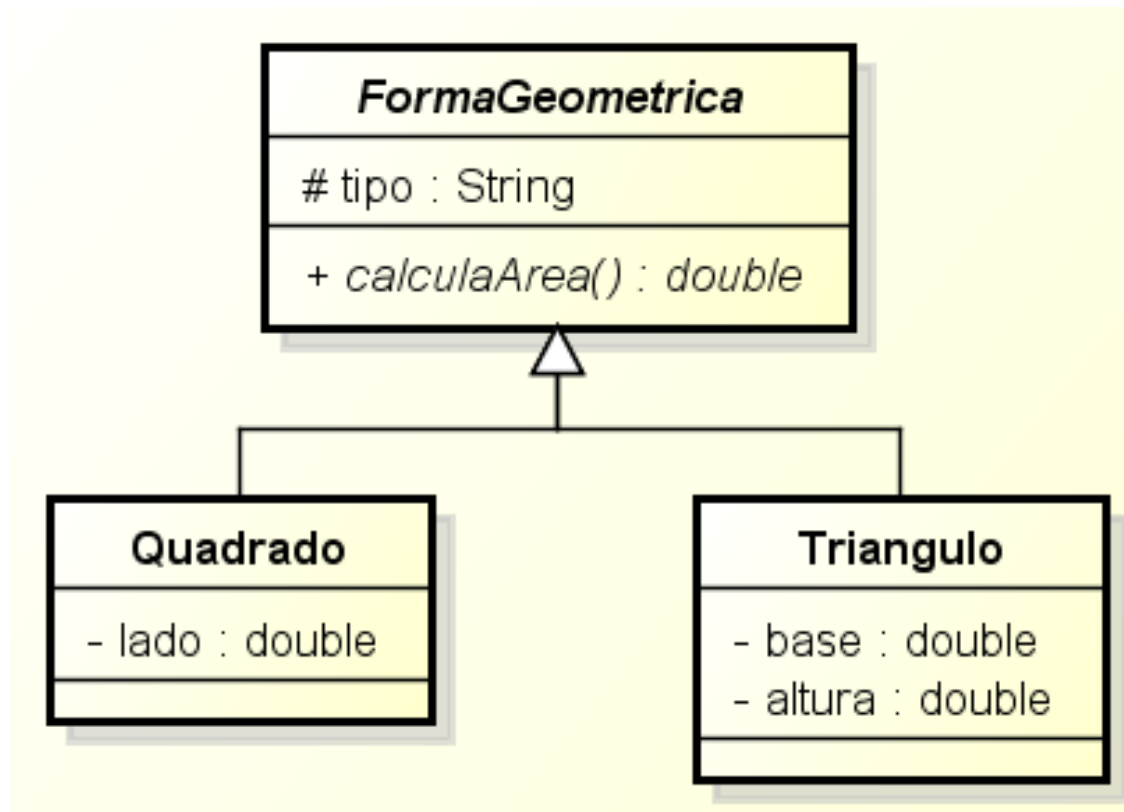
```
public class Cachorro extends Animal {  
  
    void emitirSom() {  
        System.err.println("Au au!!");  
    }  
  
}
```

```
public class Gato extends Animal{  
  
    void emitirSom() {  
        System.err.println("Miau miau!!");  
    }  
  
}
```



## Tarefa de Implementação 8!

### ► HERANÇA + Polimorfismo (Abstract)







# Interface

---

- ▶ As interfaces atuam como um **contrato** que define parte do comportamento de outras classes.
- ▶ Uma interface pode definir uma série de métodos, **mas nunca conter implementação deles.**
  - ▶ **Expõe o que o objeto deve fazer, e não como ele faz, nem o que ele tem.**
- ▶ As classes podem implementar mais de uma interface.

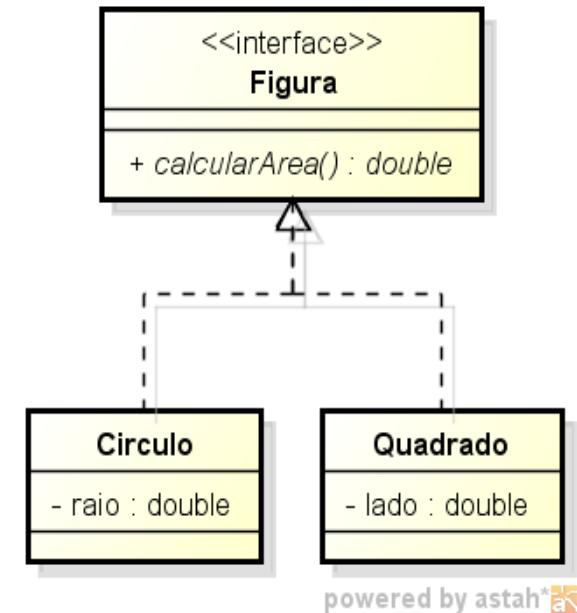
# Interface

---

```
public interface Figura {  
    public double calcularArea();  
}
```

```
public class Circulo implements Figura {  
    public double calcularArea() {  
        //faz o cálculo da área do círculo  
    }  
}
```

```
public class Quadrado implements Figura {  
    public double calcularArea() {  
        //faz cálculo da área do quadrado  
    }  
}
```





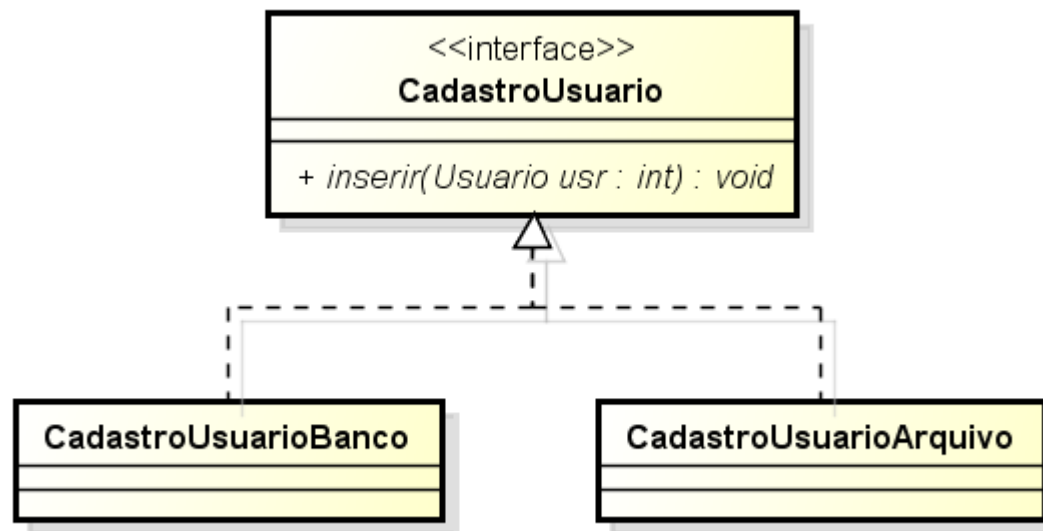
# Interface

---

- ▶ Exemplo Classe de Execução
  - ▶ ExecFigura

```
Figura fig = new Circulo(10);  
double area = fig.calcularArea();  
  
fig = new Quadrado(8);  
area = fig.calcularArea();
```

# Interface



powered by astah\*

```
public interface CadastroUsuario {
    public void inserir( Usuario usr ) throws Exception;
}
```

```
public class CadastroUsuarioBanco implements CadastroUsuario {
    public void inserir( Usuario usr ) throws Exception {
        //insere os dados no banco
    }
}
```

```
public class CadastroUsuarioArquivo implements CadastroUsuario {
    public void inserir( Usuario usr ) throws Exception {
        //insere os dados no arquivo
    }
}
```



# Interface

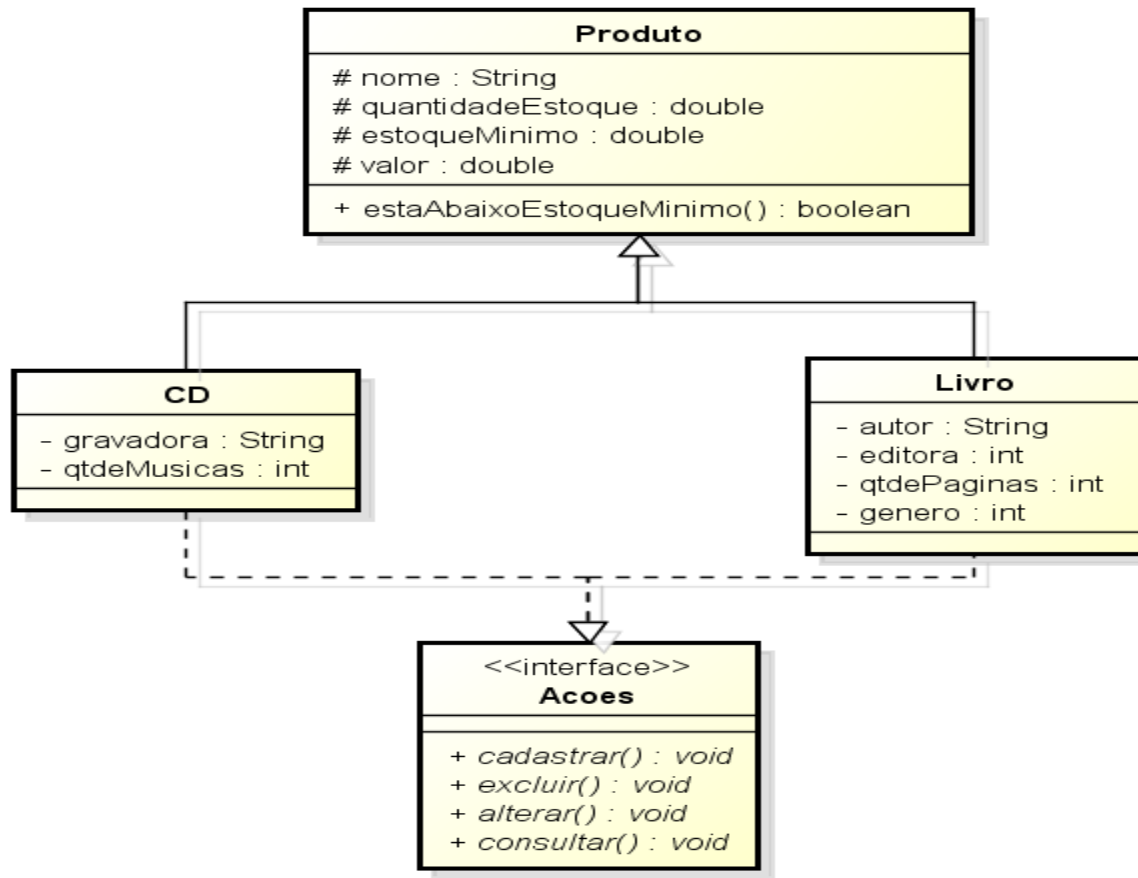
---

- ▶ Exemplo Classe de Execução
  - ▶ ExecCadastroUsuario

```
//...
CadastroUsuario cad = new CadastroUsuarioBanco();
cad.inserir( usuario );
cad = new CadastroUsuarioArquivo();
cad.inserir( usuario );
//...
```

# Tarefa de Implementação 9!

## ► Herança + Interface



powered by astah®



# Herança x Interface

Interface	Herança
Uma classe pode implementar mais de uma interface	Uma classe só pode ter uma ancestral.
Uma classe é obrigada a implementar TODOS os métodos da interface, caso contrário será considerada como ABSTRATA.	Uma classe já recebe a implementação de TODOS os métodos de sua ancestral. Ela pode, opcionalmente, fazer um Override dos métodos herdados.
Uma interface declara métodos e/ou constantes, sem implementação.	Uma classe ancestral pode ser totalmente funcional.
Métodos em uma interface não podem ser “private” ou “protected”. Além disto os modificadores: “transient”, “volatile” e “synchronized” não podem ser utilizados.	Todos os modificadores podem ser utilizados em uma classe ancestral de outras.



# Polimorfismo – Classes Abstratas

## ► Modificador: *abstract*

Tipo	Finalidade	Classe	Método	Atributo	Trecho Código
abstract	<p>O elemento é virtual e <b>deve ser redefinido em sub-classes</b>.</p> <p>Se uma classe possuir um método declarado como “abstract”, ela deve ser declarada como “abstract”.</p> <p><b>Você não pode implementar o método abstract em uma classe abstrata, mas deve implementá-lo em qualquer sub-classe.</b></p> <p>A classe abstrata não pode ser instanciada</p>	X	X	-----	-----





# Modificadores

Tipo	Finalidade	Classe	Método	Atributo	Trecho Código
Final	<p>Significa que o elemento não pode ser alterado.</p> <p>Uma classe “final” não pode ter sub-classes (não pode ser herdada).</p> <p>Um método “final” não pode ser redefinido (sobrescrito) e uma variável “final” não pode ser alterada.</p>	X	X	X	_____



# Modificadores

---

## ► Classe *final*

- Uma classe “final” não pode possuir sub-classes. É o contrário de uma classe Abstrata.

```
public final class carro {  
}
```

```
public class onibus extends carro {  
}
```



# Modificadores

- ▶ **Método *final***
- ▶ Um método “final” não pode ser redefinido (override). Redefinir um método é reescrevê-lo em sub-classes. Por exemplo:

```
public class veiculo {  
    protected boolean ligado;  
    public final boolean ligar() {  
        ligado = true;  
        return ligado;  
    }  
}
```

```
public class carro extends veiculo {  
    public boolean ligar() {  
        ligado = true;  
        return ligado;  
    }  
}
```



# Modificadores

## ► Variáveis *final*

- São atributos de uma classe que não mudam de valor. O modificador *final* indica que o atributo é imutável

```
public class Constante {  
    static final double PI = 3.14159265;  
}
```

```
class teste {  
    public static void main( String[] args ) {  
        System.out.println(Constante.PI);  
        Constante.PI = 0;  
    }  
}
```



# Modificadores

Tipo	Finalidade	Classe	Método	Atributo	Trecho Código
Static	<p>Se aplicado a uma variável, significa que ela pertence à classe e não à instância do Objeto.</p> <p>Se aplicado a um método, este passa a ser também da Classe e somente pode acessar suas variáveis Estáticas.</p> <p>Se aplicado a um trecho de código, este será executado no momento em que a Classe for carregada pelo JVM.</p>	_____	X	X	X



# Modificadores

---

## ▶ **Static**

### ▶ Atributos Estáticos

- ▶ Atributos estáticos não precisam de uma instância da classe para serem usados.
  - Eles podem ser acessados diretamente
- ▶ Eles são compartilhados por todas as instâncias da classe (cuidado ao usá-los)
  - Como se fossem variáveis globais



# Modificadores

## ► *Static*

### ► Atributos Estáticos

```
class Contador {  
    static int count = 0;  
    void incrementar() {  
        count++;  
    }  
}
```

```
class TestandoContador_1{  
    public static void main( String[] args ) {  
        System.out.println("Contador: " + Contador.count);  
        System.out.println(Contador.count++);  
  
        Contador c1 = new Contador();  
        System.out.println(c1.count);  
  
        Contador c2 = new Contador();  
        System.out.println(c2.count);  
  
    }  
}
```



# Modificadores

---

## ▶ **Static**

### ▶ Métodos Estáticos

- ▶ Não precisam de uma instância da classe para serem usados .
- ▶ Métodos estáticos NÃO podem chamar métodos não-estáticos sem uma instância.





# Modificadores

## ► *Static*

```
class MetodoEstatico {  
    public static void main( String[] args ) {  
        MetodoEstatico me = new MetodoEstatico();  
        me.metodoNaoEstatico();  
        me.metodoEstatico();  
        MetodoEstatico.metodoEstatico();  
        metodoEstatico();  
    }  
  
    static void metodoEstatico() {  
        //metodoNaoEstatico(); //ERRADO  
        // (new MetodoEstatico()).metodoNaoEstatico(); //OK  
    }  
  
    void metodoNaoEstatico() {  
        metodoEstatico(); //OK  
    }  
}
```



# Array de Referências

```
Scanner s = new Scanner(System.in);

String[] nomes = new String[5];

for (int i = 0; i < nomes.length; i++) {
    nomes[i] = s.nextLine();
}

for (String nome : nomes) {
    System.out.println(nome);
}
```

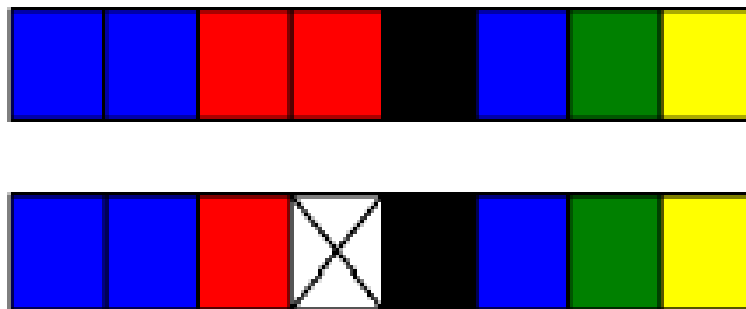
Conta
- numero : int - nomeCliente : String - saldo : double
+ sacar(valor : double) : boolean + depositar(valor : double) : boolean

- ▶ Crie o código para ler, percorrer e exibir um array de objetos do tipo Conta



# Limitações do Array

- ▶ Não podemos redimensionar um array;
- ▶ Complexidade para saber quantos elementos foram inseridos?
- ▶ Complexidade para saber quais posições estão livres?



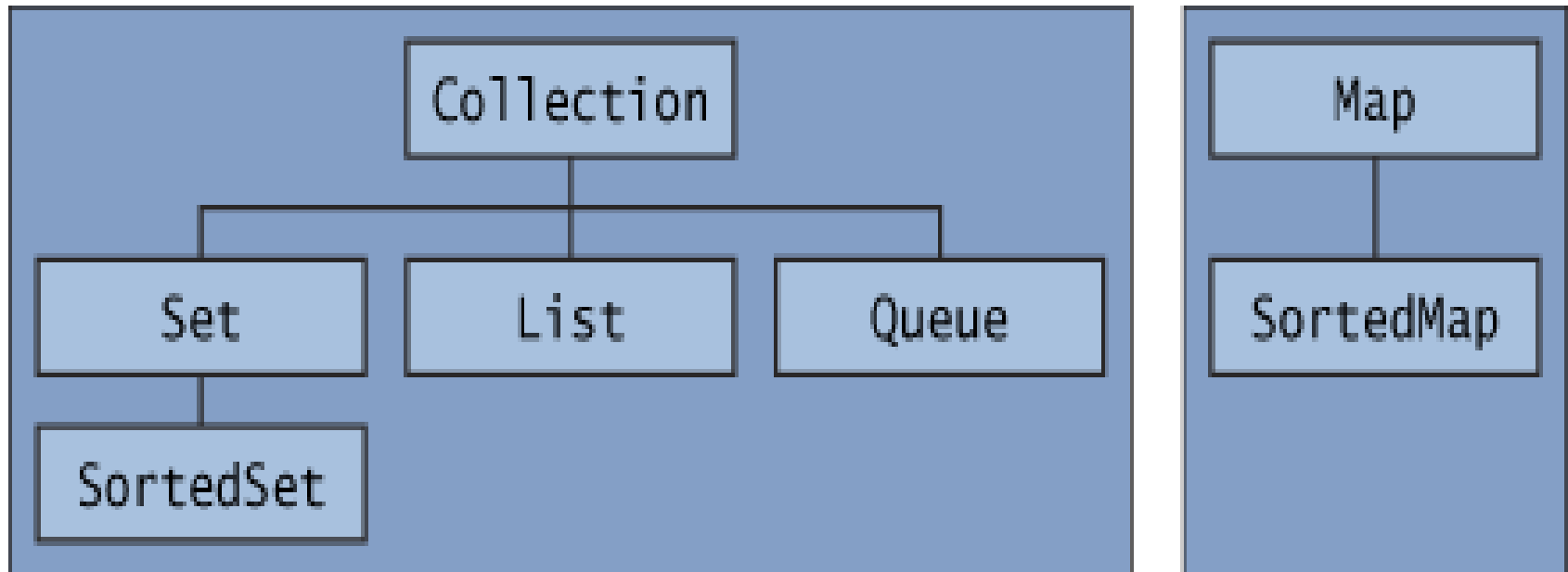
**Retire a quarta Conta**

`conta[3] = null;`



# Collections API

- Conjunto de implementações que representam estruturas de dados avançadas.





# Collections API

---

## ► Listas:

- `import java.util.List;`
- `import java.util.ArrayList;`

### ► Criando

```
List<Integer> lista = new ArrayList();
```

### ► Adicionando

```
lista.add(100);  
lista.add(1000);  
lista.add(10000);
```

### ► Retornando o tamanho da lista

```
lista.size();
```



# Collections API

---

## ▶ Listas:

- ▶ `import java.util.List;`
- ▶ `import java.util.ArrayList;`
  - ▶ Verificando se valor existe

```
boolean valorExiste = lista.contains(101);
```

- ▶ Recuperando o valor de uma posição

```
lista.get(0);
```

- ▶ Atualizando valor de uma posição

```
lista.set(0, 101);
```



# Collections API

---

## ► Listas:

- import java.util.List;
- import java.util.ArrayList;
- Percorrendo lista

```
//opcao I
for (int i = 0; i < lista.size(); i++) {
    System.out.println(lista.get(i));
}

//opcao II
for (Integer item : lista) {
    System.out.println(item);
}

//opcao III
lista.forEach((item) -> {
    System.out.println(item);
});
```



# Tarefa de Implementação 10!

---

User
<ul style="list-style-type: none"><li>- cpf : String</li><li>- nome : String</li><li>- amigos : List&lt;String&gt;</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>+ listarAmigos() : void</li><li>+ adicionarAmigo(amigo : String) : boolean</li><li>+ possuiAmigo(amigo : String) : boolean</li></ul>





# Tarefa de Implementação 11!

---

- ▶ Criar uma lista de números
- ▶ Adicionar números à lista
- ▶ Mostrar quantidade de números presentes na lista
- ▶ Listar todos os números adicionados
- ▶ Exibir a soma total dos números da lista



# Collections API

---

## ► Listas de Referências

Pessoa
- cpf : long - nome : String

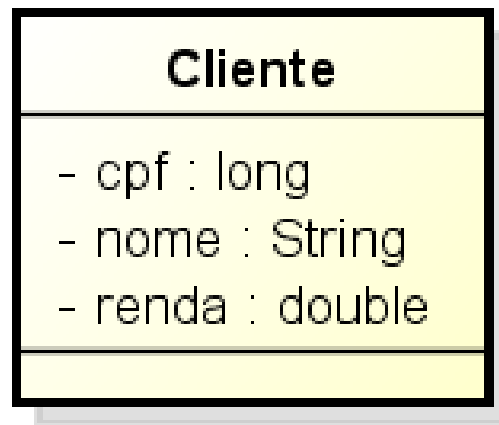
```
List<Pessoa> listaPessoas = new ArrayList();  
listaPessoas.add(new Pessoa(12345678, "Fulano"));  
listaPessoas.add(new Pessoa(87654321, "Ciclano"));
```



# Tarefa de Implementação 12!

---

- ▶ Criar uma lista de clientes
- ▶ Adicionar clientes à lista
- ▶ Mostrar a quantidade de clientes presentes na lista
- ▶ Listar todos os clientes presentes na lista
- ▶ Exibir a renda média dos clientes presentes na lista





# Collections API

---

- ▶ Buscando um valor na lista
  - ▶ Método *contains()*

```
List<String> listaNomes = new ArrayList();  
listaNomes.add("Fulano");  
listaNomes.add("Ciclano");  
listaNomes.add("Beltrano");  
  
boolean temCiclano = listaNomes.contains("Ciclano");
```



# Collections API

---

- ▶ Buscando um valor na lista
  - ▶ Método *contains()*
    - ▶ *Como verificar se um cliente já foi adicionando à lista*

Cliente
<ul style="list-style-type: none"><li>- cpf : long</li><li>- nome : String</li><li>- renda : double</li></ul>



# Collections API

---

## ► Buscando um valor na lista

### ► Método *contains()*

- Incluir no corpo da classe Cliente uma sobrescrita para o método *equals()*

```
@Override
public boolean equals(Object obj) {
    Cliente c = (Cliente) obj;
    return (c.cpf == this.cpf);
}
```

- Exemplo de chamada na classe de execução

```
boolean temMaria =
    lista.contains(new Cliente("123.456.789-00"));
```



# Collections API

---

## ► Ordenando

### ► Método *sort()*

```
List<String> listaNomes = new ArrayList();  
listaNomes.add("Fulano");  
listaNomes.add("Ciclano");  
listaNomes.add("Beltrano");  
  
Collections.sort(listaNomes);
```

```
Collections.sort(listaNomes, Collections.reverseOrder());
```



# Collections API

---

## ► Ordenando

### ► Método *sort()*

► *Como ordenar uma lista de contas?*

Conta
- numero : int - nomeCliente : String - saldo : double
+ sacar(valor : double) : boolean + depositar(valor : double) : boolean





# Collections API

---

## ► Ordenando

### ► Método *sort()*

```
public class ContaCorrente implements Comparable<ContaCorrente> {
```

```
    public int compareTo(ContaCorrente outraConta) {  
        if(this.saldo > outraConta.saldo){  
            return 1;  
        }else if(this.saldo < outraConta.saldo){  
            return -1;  
        }else{  
            return 0;  
        }  
    }  
}
```

```
Collections.sort(contas);
```



# Tarefa de Implementação 13!

---

User
- cpf : String - nome : String - amigos : List<String>
+ listarAmigos() : void + adicionarAmigo(amigo : String) : boolean + possuiAmigo(amigo : String) : boolean

- ▶ Crie uma lista de usuários
- ▶ Adicionar valores à lista
- ▶ Verificar se um usuário foi adicionado à lista
- ▶ Ordene a coleção pelo nome do usuário e imprima o resultado



# Tarefa de Implementação 14!

---

