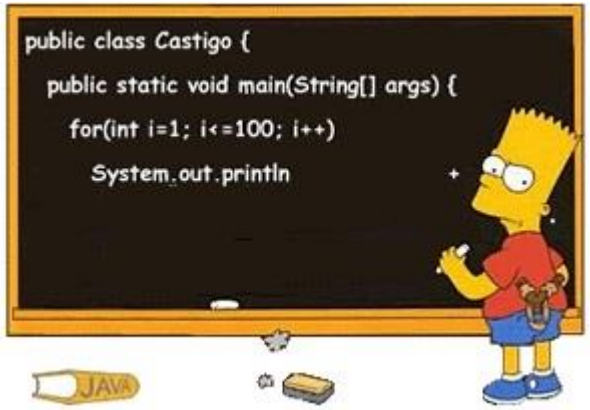
Programação Orientada a Objetos

Unidade 1 - Conceitos OOP

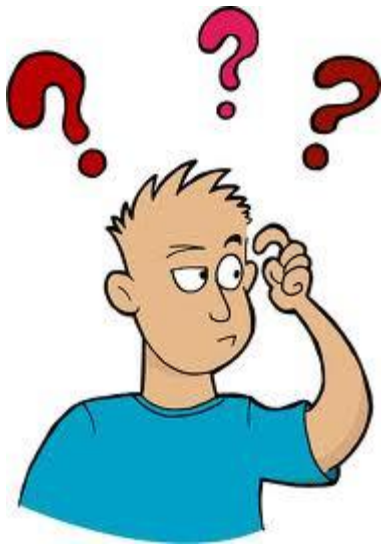


Prof. Aparecido V. de Freitas
Doutor em Engenharia
da Computação pela EPUSP
CPRE – CTFL – CTFL-AT
aparecidovfreitas@gmail.com

Bibliografia

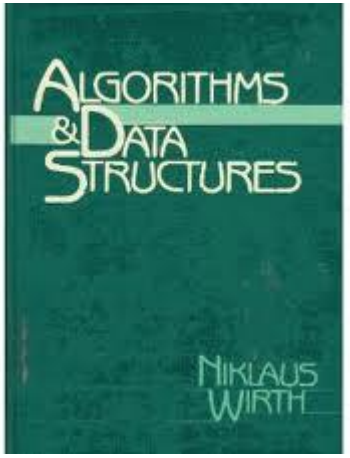
- Beginning Java 2 – Ivor Horton – 1999 WROX
- Java2 – The Complete Reference – 7th Edition – Herbert Schildt – Oracle Press
- **Core Java Fundamentals – Horstmann / Cornell – PTR- Volumes 1 e 2 – 8th Edition**
- Inside the Java 2 – Virtual Machine Venners – McGrawHill
- Understanding Object-Oriented Programming with JAVA – Timothy Budd – Addison Wesley
- Head First Java, 2nd Edition by Kathy Sierra and Bert Bates
- Effective Java, 2nd Edition by Joshua Bloch
- Thinking in Java (4th Edition) by Bruce Eckel
- **Java How to Program - 9th Edition by Paul Deitel and Harvey Deitel**

Como era a programação nos anos 70 ?



Programação Estruturada

- Focada no processo de **transformação** de **dados**;
- Após os **procedimentos** serem definidos, os próximos passos consistiam em se determinar as formas de armazenamento dos dados;
- **Niklaus Wirth**, projetista do Pascal, escreveu o famos livro "**Algorithms + Data Structures = Programs**". (Observe que Algorithms vem antes de Data Structures…).

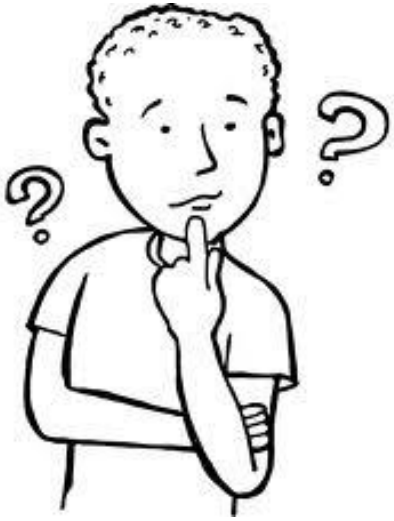


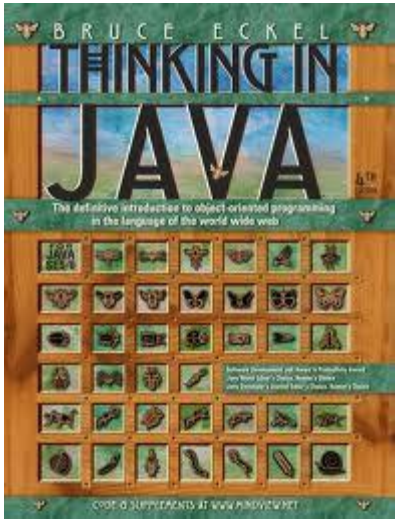
O que mudou no paradigma OOP ?

Paradigma OOP

- **OOP** inverte a ordem;
- Primeiro foco nos **dados** e em seguida nos algoritmos que operam sobre os dados;
- A implementação da **funcionalidade** é, em geral, **escondida** dos usuários;
- Este conceito é chamado **Encapsulamento**;

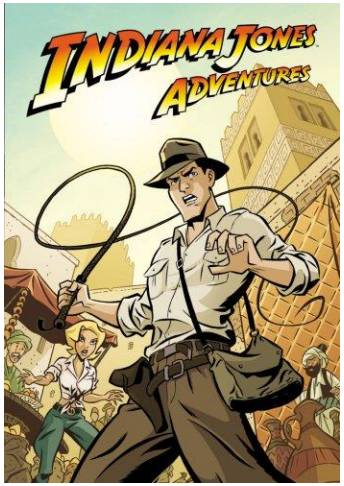
OOP exige uma nova forma de pensar...





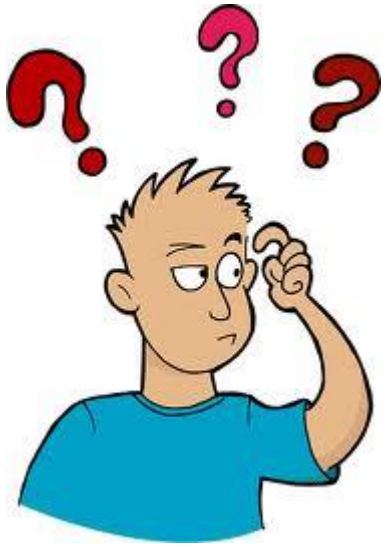
Java é totalmente orientado a objetos...

Para ser produtivo em Java, é necessário conhecer o paradigma OOP...



Afinal, o que é um programa OOP ?

Antes, uma outra questão ...



Para que serve um programa OOP ?

para resolver um problema...

Imagine uma empresa com um determinado problema...

A empresa pode contratar um **funcionário** (objeto) ...

O funcionário irá resolver o problema desempenhando uma função...

Para a empresa o mais importante é resolver o problema...

Os detalhes de como o funcionário desempenha a funcão não são tão importantes...

Os funcionários da empresa operam como uma comunidade, trocando mensagens para a solução do problema...

Como um programa OOP resolve um problema ?

Da mesma forma que em uma empresa!
Com o emprego de objetos que executam ações (operações)...

Afinal, o que é um programa OOP ?

Um programa OOP

- É um conjunto de **objetos** que trocam **mensagens** para, ao final do processamento, resolver o problema do usuário;

- Cada objeto tem uma **funcionalidade** que é exposta aos usuários (**interface**) e a implementação é, em geral, escondida dos mesmos (**encapsulamento**).

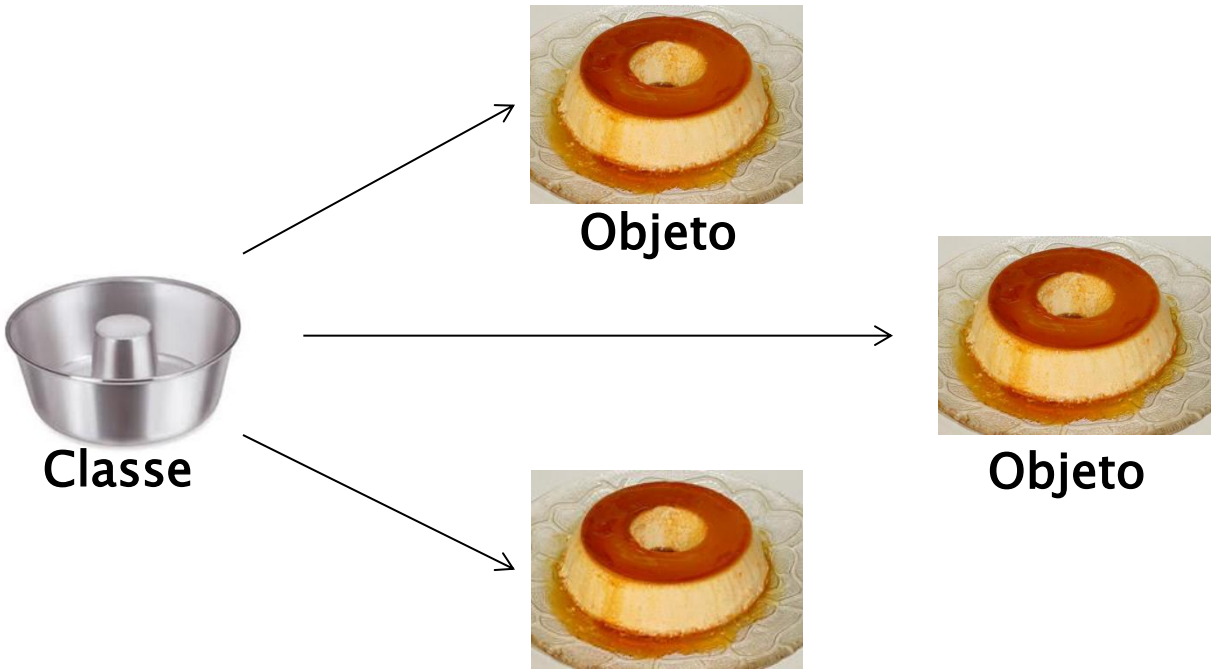
Objetos java

- Podem ser obtidos de uma prateleira (**biblioteca**) com objetos prontos;
- Podem também ser construídos internamente no programa.

Como se cria um objeto num programa Java ?

Por meio de classes...

Uma classe é um modelo, uma especificação, um molde, a partir do qual criam-se objetos...



Instâncias

- Um objeto é uma **instância** de uma classe;

Classe

Instância →

Objeto

OOP em Java

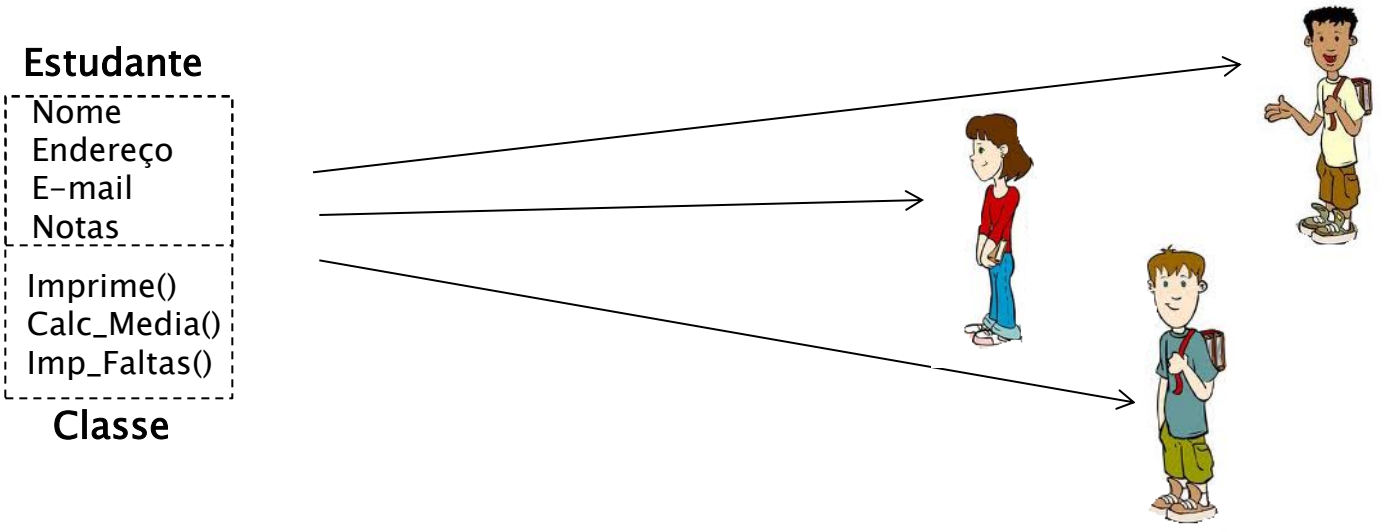
- Todo código escrito em Java está dentro de uma **classe;**
- A plataforma disponibiliza centenas de classes por meio de **API**;
- Você ainda pode criar **classes** para descrever objetos do **domínio** do problema de suas aplicações.

Documentação API - Java

http://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/

Objetos

- Os dados (propriedades, atributos) de um objeto são os **campos instância**;
- Os procedimentos que operam os dados do objeto são os **métodos**;
- Um objeto específico (instância de uma classe) tem seus campos instância (valores) particulares e isto os tornam distintos de outros objetos (**individualidade**);
- O conjunto de valores de um objeto específico constitue o seu **estado**.

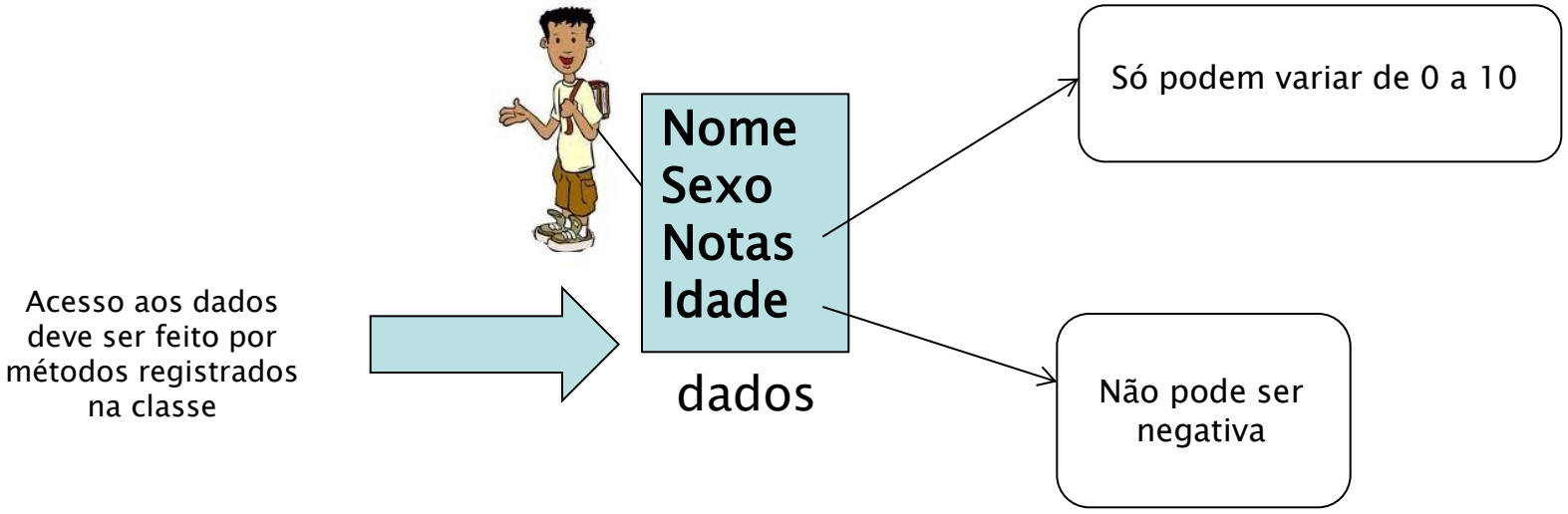


Como implementar encapsulamento ?

Encapsulamento

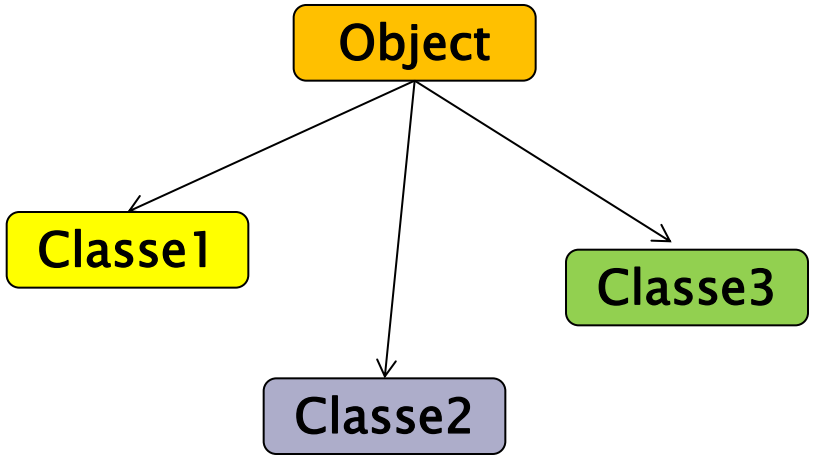
- Programas devem interagir somente com os dados do objeto por meio de **métodos definidos na classe**;

- Isto define uma "Caixa-preta" para acesso aos dados o qual é a chave para **reusabilidade** e **confiabilidade**.



A mãe de todas as classes...

- **Classes** podem ser construídas por extensão de outras classes (**Herança**);
- Na plataforma **Java**, há uma super-classe chamada **Object** no qual todas as outras classes são extensões desta.



Características dos objetos

- **Comportamento** (Operações, métodos ou ações)
- **Estado** (Dados)
- **Identidade** (individualidade)

= **Objeto**

= **Classe**

Trabalhando com objetos

- Primeiro devemos **construí-los** (criá-los);
- Em seguida, estabelecemos o seu **estado** inicial;
- Feito isso, podemos aplicar **métodos** a estes objetos.

Como um objeto é construído ?

Construção de Objetos

- Em Java, usamos **construtores** para criar novas instâncias;
- Um **construtor** é um método especial cujo propósito é criar e inicializar objetos;
- Construtores têm sempre o mesmo nome da classe;
- Para criarmos objetos, combinamos o construtor com o operador **new**.

Construtores

- Uma classe pode ter **mais** de um construtor;
- Um construtor pode ter zero, um ou mais parâmetros;
- Um construtor **nunca** retorna valor;
- Sempre é chamado pelo operador **new**.

Construtores

- Há uma importante diferença entre construtores e outros métodos;
- Um construtor pode somente ser chamado por meio do operador **new**;
- Você **não** pode aplicar um construtor em um objeto existente para resetar os campos instância do objeto;
- Exemplo:

```
x.Estudante("André", 10, "Rua Santos, 34", 8.5);  // Erro !!!
```

Construtor - Exemplo

```
package qualit;

import java.util.Date;

        public class ConstructObject {

                public static void main(String[] args) {

                        Date x = new Date();

                        System.out.println(new Date());

                        System.out.println(new Date().toString());

        }

}
```

Construtor default

- É um construtor **sem parâmetros**. Por exemplo:

```
public Estudante ( )  {

}
```

Construtor default

- Se você escrever uma classe sem construtor, **então o compilador irá providenciar um construtor default**;
- O construtor default **seta** todas as variáveis instância com valores default. Dados numéricos com **zero**, dados booleanos com **false** e variáveis objetos (referências) com **null**;
- Se uma classe fornece ao menos um construtor mas não fornece o default, então será **ilegal** construir-se objetos **sem** parâmetros de construção.

Overloading

- Uma classe pode ter diversos construtores;
- Overloading ocorre quando diversos métodos têm **o mesmo nome**, mas **diferentes parâmetros**;
- Exemplo:

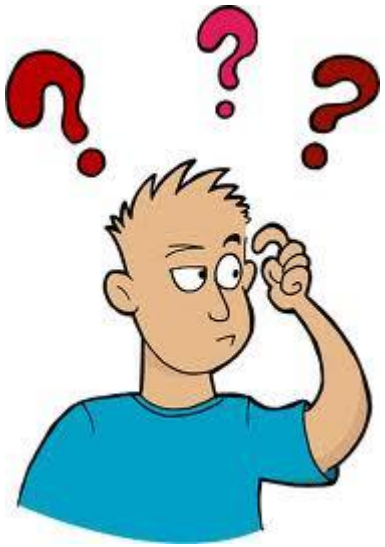
```
public Estudante ( )  {
            ...
}

public Estudante ( String Nome, double NotaExame) {
            ...
}
```

Construtor chamando Construtor

- Se o primeiro comando de um construtor tiver a forma **this(...)**, então o construtor estará chamando outro construtor da mesma classe.

```
public Estudante( double  NotaExame)  {

    this ("Estudante padrao", ...); // chamada construtor

}
```

Objetos e Variáveis Objeto são a mesma coisa ?

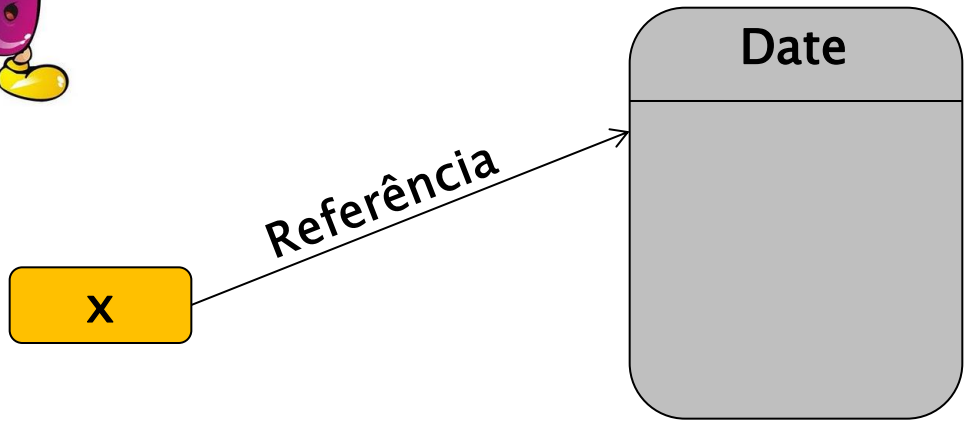


Cuidado...

```
Date x;  // x ainda não aponta para nenhum objeto...

String S = x.toString() ;          // erro de compilação !!!
```

x é uma variável que pode fazer referência à um objeto do tipo Date !

x não é um objeto!!!



Exercício

Criar uma classe Java chamada **Aluno** para modelar estudantes. A classe deve possuir os seguintes atributos de dados (propriedades):

nome – Nome do estudante - (tipo String)
codmat - Código de Matrícula – (tipo int)
cpf – (tipo String)
sexo – (tipo char)
notaP1 – (float)
notaP2 – (float)
notaP3 – (float)

A classe deve conter métodos para construir objetos e um método **ImprimeAluno()** que irá imprimir os dados do estudante. Adicionalmente a classe deve conter um método chamado **ImprimeSexo()** que irá imprimir "Masculino" se o sexo for 'M' e "Feminino" se o sexo for 'F'.

A função **ImprimeSexo()** também imprime o nome do estudante.

Codificar também a função **MediaAluno()** que retorna a média aritmética das duas maiores notas dentre as notas P1, P2 e P3. (Exemplo: notas 2, 6 e 8 => considerar para a média as notas 6 e 8.)

Finalmente, codificar a função **Resultado()** que retorna "Aprovado" se a média for >= 6.0 ou "Reprovado" se a média for inferior a 6.0.

A classe deve ser criada dentro de um package chamado **uscs**.

```
package uscs;

import java.util.Arrays;

public class Aluno {

        public String nome;
        public int codmat;
        public String cpf;
        public char sexo;
        public float notaP1;
        public float notaP2;
        public float notaP3;
```

```
public Aluno(String nome, int codmat, String cpf, char sexo, float
                                notaP1, float notaP2, float notaP3) {


                    this.nome = nome;
                    this.codmat = codmat;
                    this.cpf = cpf;
                    this.sexo = sexo;
                    this.notaP1 = nota_P1;
                    this.notaP2 = nota_P2;
                    this.notaP3 = nota_P3;
}

public Aluno() {

                    this.nome = null;
                    this.codmat = 0;
                    this.cpf = null;
                    this.sexo = ' ';
                    this.notaP1 = 0.0F;
                    this.notaP2 = 0.0F;
                    this.notaP3 = 0.0F;
}
```

```
public void imprimeAluno() {

        System.out.println (

                        "Nome: " + this.nome + "\n" +
                        "Código de matrícula:  " + this.codmat + "\n" +
                        "CPF: " + this.cpf + "\n" +
                        "Sexo: " + this.sexo + "\n" +
                        "Nota P1: " + this.notaP1 + "\n" +
                        "Nota P2: " + this.notaP2 + "\n" +
                        "Nota P3: " + this.notaP3 + "\n"

        );

}
```

```
public void imprimeSexo() {

        System.out.println("Nome: " + this.nome);

        if (this.sexo == 'M')

                System.out.println ("Masculino");

        else    {
                        if (this.sexo == 'F')
                                System.out.println ("Feminino");
                        else
                                System.out.println ("Sexo inválido...");
        }

}
```

```
public float MediaAluno() {

          float[] tabNotas = new float[3];

          tab_notas[0] = this.notaP1;
          tab_notas[1] = this.notaP2;
          tab_notas[2] = this.notaP3;

          Arrays.sort(tabNotas);

          return (tabNotas[1] + tabNotas[2] ) /2;
}


public void imprimeMedia() {

          System.out.println ( "Média : " +  this.MediaAluno());
}
```

```
public String Resultado() {

                if (this.MediaAluno() >= 6.0F)
                        return ("Aprovado...");
                else return ("Reprovado...");
        }

}
```

Exercício

Criar uma classe Java TesteAluno que possui um método main() para instanciar estudantes.

Criar um objeto referenciado pela variável X1 por meio do construtor com os parâmetros: nome = “Paulo”, codmat = 55123, cpf=”800912345-12” , sexo = ‘M’, notaP1 = 7.0, notaP2=6.0 e notaP3 = 8.0.

Criar um segundo objeto referenciado pela variável X2 por meio do construtor com os parâmetros: nome = “Ana”, codmat = 991239, cpf=”500876123-15” , sexo = ‘F’, notaP1 = 2.0, notaP2=6.0 e notaP3 = 9.0.

Para cada objeto chamar a função ImprimeAluno() para imprimir os dados dos dois objetos criados, e as funções MediaAluno() e Resultado() .

Executar para cada objeto criado a função ImprimeSexo().

A classe deve ser criada dentro de um package chamado uscs.

```
package uscs;

public class TesteAluno {

        public static void main(String[] args) {

                Aluno X1 = new Aluno("Paulo", 55123, "800912345-12", 'M',

                7.0F, 6.0F, 8.0F);

                Aluno X2 = new Aluno("Ana", 991239, "500876123-15", 'F',

                2.0F, 6.0F, 9.0F);

                System.out.println( "\n\n-------------------------") ;

                X1.imprimeAluno();
                X1.imprimeMedia();
                X1.imprimeSexo();

                System.out.println( "\n\n-------------------------") ;

                X2.imprimeAluno();
                X2.imprimeMedia();
                X2.imprimeSexo();

        }

}
```

Exercício

Criar uma classe Java chamada Curso para modelar cursos. A classe deve possuir os seguintes atributos de dados (propriedades):

cod_curso – Código do Curso – (tipo int)
desc_curso – Descrição do Curso – (tipo String)
duracao_semestre – Total de semestres do curso (tipo int)

A classe deve conter métodos para construir objetos (um construtor com parâmetros e outro default) e um método Imprime_Curso() que irá imprimir os dados do curso.

Criar uma classe Java chamada Disciplina para modelar disciplinas. A classe deve possuir os seguintes atributos de dados (propriedades):

cod_disciplina – Código da Disciplina – (tipo int)
desc_disciplina – Descrição da Disciplina – (tipo String)

A classe deve conter métodos para construir objetos (um construtor com parâmetros e outro default) e um método Imprime_Disciplina() que irá imprimir os dados da disciplina.

```java
package uscs;

public class Curso {
		int cod_curso;
		String desc_curso;
		int duracao_semestre;

		public Curso() {
			cod_curso = 0;
			desc_curso = null;
			duracao_semestre = 0;
		}

		public Curso(int c, String d, int du){
			cod_curso = c;
			desc_curso = d;
			duracao_semestre = du;
		}

		public void Imprime_Curso() {
			System.out.println("----- Funcao Imprime_Curso() -----") ;
			System.out.println("Codigo do curso: " + cod_curso);
			System.out.println("Descricao do curso: " + desc_curso);
			System.out.println("Duracao do curso em semestres: " + duracao_semestre);
			System.out.println("---------------------------------\n");
		}
}
```

```
package uscs;

public class Disciplina {

        int cod_disciplina;
        String desc_disciplina;

        public Disciplina() {
                cod_disciplina = 0;
                desc_disciplina = null;
        }


    public Disciplina(int c , String d) {
                cod_disciplina = c;
                desc_disciplina = d;
        }

        public void Imprime_Disciplina() {
                System.out.println("----- Funcao Imprime_Disciplina -----");
                System.out.println("Codigo da disciplina: " + cod_disciplina);
                System.out.println("Descricao da disciplina: " + desc_disciplina);
                System.out.println("-----------------------------------\n");
        }
}
```

Exercício

4. Criar uma classe Java chamada **Professor** para modelar professores. A classe deve possuir os seguintes atributos de dados (propriedades):

   cod_professor – Código do Professor – (tipo int)
   nome_prof – Nome do Professor – (tipo String)
   email_prof – Email do Professor – (tipo String)
   fone_prof – Fone do Professor – (tipo String)

   A classe deve conter métodos para construir objetos (um construtor com parâmetros e outro default) e um método **Imprime_Professor()** que irá imprimir os dados do professor.

```
package uscs;
public class Professor {
        int cod_prof;
        String nome_prof;
        String email_prof;
        String fone_prof;

        public Professor() {
                cod_prof = 0;
                nome_prof = null;
                email_prof = null;
                fone_prof = null;
        }
        public Professor(int c, String n, String e, String f) {
                cod_prof = c;
                nome_prof = n;
                email_prof = e;
                fone_prof = f;
        }
        public void Imprime_Professor() {
                System.out.println("---- Funcao Imprime_Professor() -----");
                System.out.println("Codido do Professor: " + cod_prof);
                System.out.println("Nome do Professor: " + nome_prof);
                System.out.println("Email do Professor: " + email_prof);
                System.out.println("Fone do Professor: " + fone_prof);
                System.out.println("-----------------------------------\n");
        }
}
```

Exercício

5. Criar uma classe Java chamada Teste_Escola com um método main() para instanciar objetos.

   Criar um array de cursos e armazenar em cada posição os seguintes cursos:
   (1, Ciência da Computação,8);(2,Sistemas de Informação,8); (3, Redes,5);
   (4,Sistemas para Internet,5); (5, Gestão de TI,5)

   Criar um array de professores e armazenar em cada posição os seguintes professores:
   (10,Paulo,pg@uol.com.br, 4330-4578); (15,Alfredo,am@uol.com.br, 5578-9812);
   (20,Marcos,ms@uol.com.br, 4125-9976); (25,Ana,an@bol.com.br, 5678-1145)

   Criar um array de disciplinas e armazenar em cada posição as seguintes disciplinas:
   (100,Estatística); (110,Algoritmos); (120,Redes); (130,Álgebra)

   Escrever uma rotina que leia os arrays e imprima os dados de todos os objetos contidos em cada array.

   Obs. As duas classes devem ser criadas dentro de um package chamado uscs.

```
package uscs;

public class Teste_Escola {

        public static void main(String[] args) {

                Curso[] tab_curso = new Curso[5];
                tab_curso[0] = new Curso(1, "Ciência da Computação",8);
                tab_curso[1] = new Curso(2, "Sistemas de Informação",8);
                tab_curso[2] = new Curso(3, "Redes de Computadores", 5);
                tab_curso[3] = new Curso(4, "Sistemas para Internet", 5);
                tab_curso[4] = new Curso(5, "Gestão de TI ", 5);

                for (int i=0; i <tab_curso.length; i++) {
                        tab_curso[i].Imprime_Curso();
                }
```

```
Professor[] tab_prof = new Professor[4];
                    tab_prof[0] = new Professor(10,"Paulo","pg@uol.com.br", "4330-4578");
                    tab_prof[1] = new Professor(15,"Alfredo","am@uol.com.br", "5578-9812");
                    tab_prof[2] = new Professor(20,"Marcos","ms@uol.com.br", "4125-9976");
                    tab_prof[3] = new Professor(25,"Ana","an@bol.com.br", "5678-1145");

                    for (int i=0; i <tab_prof.length; i++) {
                                tab_prof[i].Imprime_Professor();
                    }
```

```
Disciplina[] tab_disciplina = new Disciplina[4];
                        tab_disciplina[0]  = new Disciplina(100, "Estatística");
                        tab_disciplina[1]  = new Disciplina(110, "Algoritmos");
                        tab_disciplina[2]  = new Disciplina(120, "Redes");
                        tab_disciplina[3]  = new Disciplina(130, "Álgebra");

                        for (int i=0; i <tab_disciplina.length; i++) {
                                tab_disciplina[i].Imprime_Disciplina();
                        }
                }
}
```

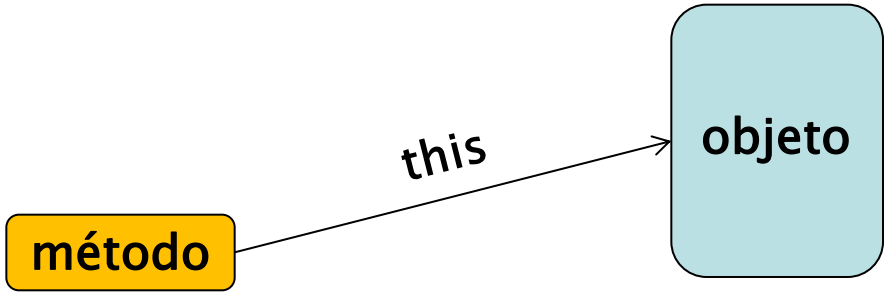
null

- Uma variável pode receber o valor **null**, indicando que **não** faz referência à um objeto.

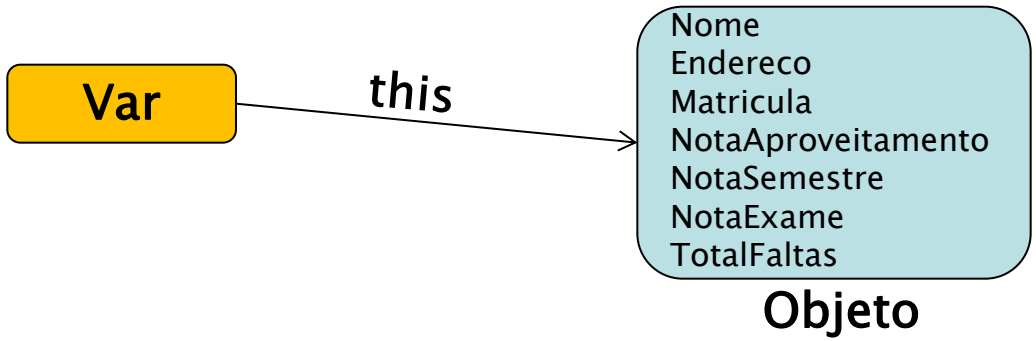
```
import java.util.Date;

public class Const_Object {

        public static void main(String[] args) {

                Date x = null;

                String S = x.toString(); // Runtime error...

        }

}
```

Parâmetro implícito

- Métodos **instância** operam nos objetos e acessam seus dados instância;
- Implicitamente, métodos instância estão acessando o objeto e seus dados;
- O parâmetro implícito não aparece na declaração do método;
- Para que este parâmetro seja explicitado, podemos usar a keyword **this**.



Keyword this



Var.Imprime_Estudante( );


```
public void Imprime () {
          System.out.println(
          "Nome:   " + this.Nome +
          "Endereco: " + this.Endereco +
          "Matricula: " + this.Matricula +
          "Nota de Aproveitamento: " + this.Nota_Aproveitamento +
          "Nota do Semestre:   "  + this.Nota_Semestre +
          "Nota do Exame: " + this.Nota_Exame +
          "Total de Faltas: " + this.Total_faltas);
```

Definindo classes
Variáveis Instância

- Uma classe modela objetos;
- Estes objetos têm atributos de dados;
- Na classe, os atributos são definidos por **variáveis**;
- Variáveis instância são variáveis associadas aos atributos de um objeto;
- Cada instância da classe (objeto) contém sua própria cópia destas variáveis instância;
- Estas variáveis permitem a diferenciação entre os objetos criados num programa, dando-lhes sua **individualidade**.

Variáveis Instância

```
public class Estudante {

    String      Nome;
    String      Endereco;
    int         Matricula;
    double      Nota_Aproveitamento;
    double      Nota_Semestre;
    double      Nota_Exame;
    int         Total_faltas;
```

Para cada objeto instanciado, estas variáveis serão preenchidas com os valores particulares do objeto criado...

Definindo classes
Variáveis de Classe

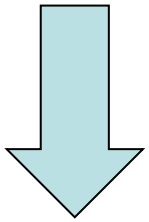
- São variáveis associadas com a **classe**;
- Há somente **uma cópia** de cada uma destas variáveis independentemente do número de objetos criados pelo programa;
- Os valores associados a estas variáveis existem na memória, mesmo se nenhum objeto ainda tiver sido criado pelo programa;
- Ou seja, estas variáveis são independentes da existência de objetos.

Definindo classes
Variáveis de Classe

- Se o valor de uma variável de classe é modificado, então o novo valor estará disponibilizado para todos os objetos da classe;
- Uma variável de classe deve ser definida com a keyword **static** precedendo o nome.

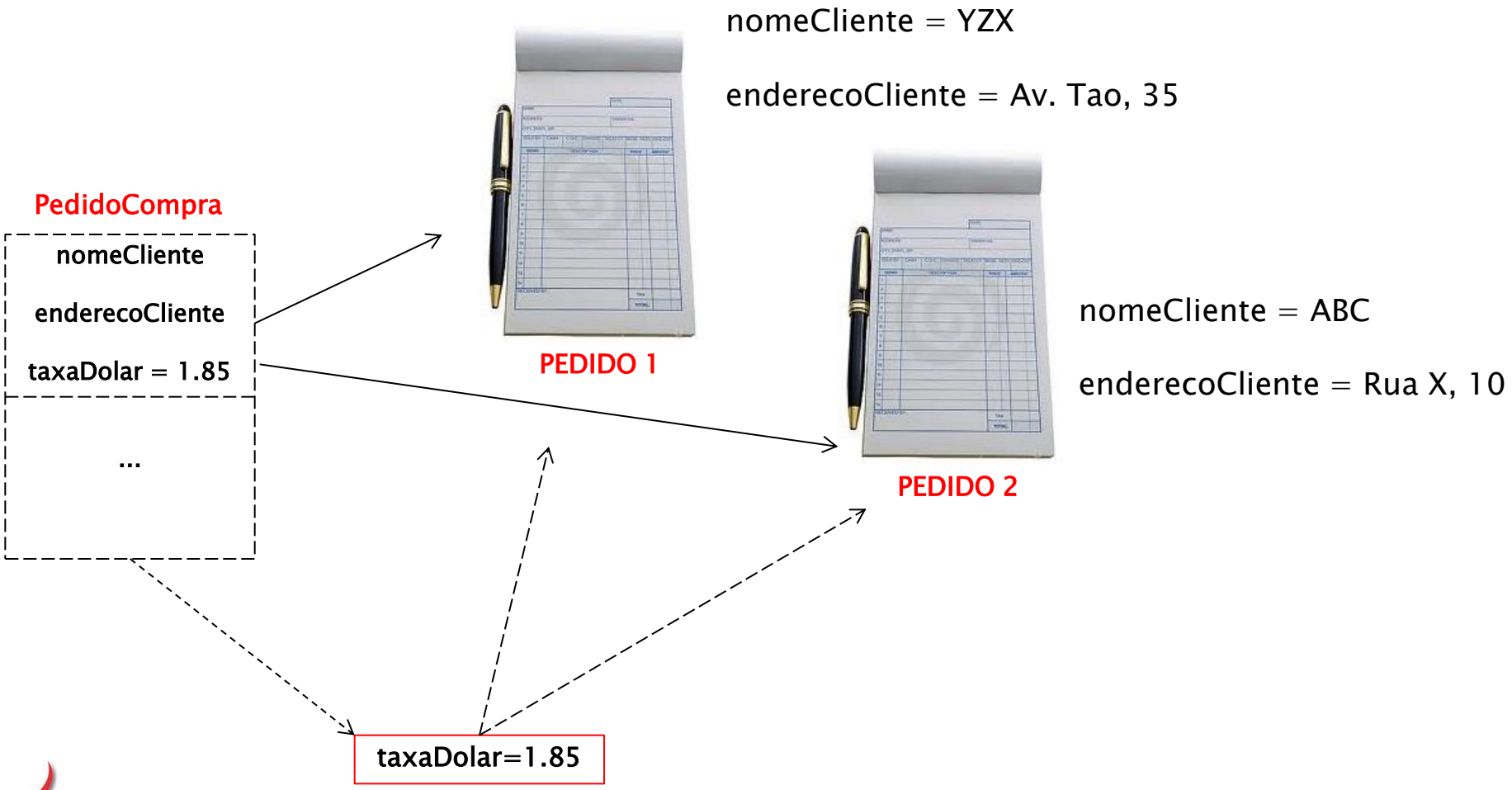
Variáveis de Classe

```
public class PedidoCompra{

        String              nomeCliente;

        String              enderecoCliente;

        static double       taxaDolar = 1.85;

        ...
}
```



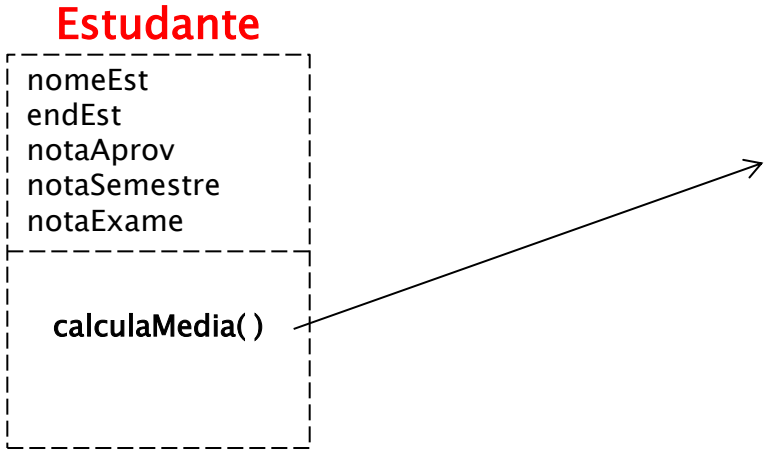
A taxa do dolar é compartilhada entre todos os objetos da classe. Esta informação existe mesmo se nenhum pedido de compra for instanciado.

Variáveis de Classe



Métodos Instância

- São os **métodos** que somente podem ser executados quando **houver alguma instância (objeto) criado**;
- Portanto, estão associados à um objeto em particular;
- Se **não** houver objetos, estes métodos **não** podem ser executados;



O método **calculaMedia**() somente pode ser executado com os dados de um Estudante em particular. Do contrário, não haverá notas para o cálculo da média...

Métodos de Classe

- São métodos que pertencem a classe;
- Podem ser executados mesmo quando não existirem objetos;
- São declarados através da keyword **static**.

Método main()

- Antes de uma aplicação iniciar, certamente não existem objetos;
- Assim, para iniciarmos a aplicação será necessário iniciar um método de classe;
- Este método é o método **main().**
- Portanto, **main()** é sempre um método declarado como **static**.

Cuidado...

- Variável **static** não significa que o dado é constante. (A taxa do dolar pode variar...).
- Para definir o dado como constante:

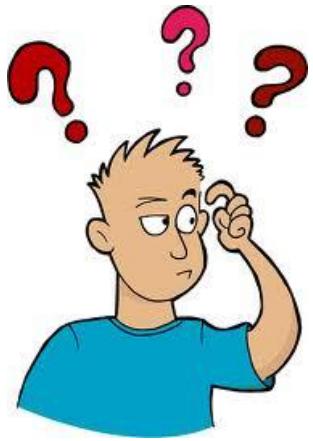

```
static final double   taxaDolar = 1.85;
```

Definindo classes

```
package qualit;

public class Estudante {
        String Nome;
        String Endereco;
        int Matricula;
        double Nota_Aproveitamento;
        double Nota_Semestre;
        double Nota_Exame;
        int Total_faltas;
```

```
public Estudante(String nome,
        String endereco,
        int matricula,
        double nota_Aproveitamento,
        double nota_Semestre,
        double nota_Exame,
        int total_faltas)  {

        Nome = nome;
        Endereco = endereco;
        Matricula = matricula;
        Nota_Aproveitamento = nota_Aproveitamento;
        Nota_Semestre = nota_Semestre;
        Nota_Exame = nota_Exame;
        Total_faltas = total_faltas;
}
```

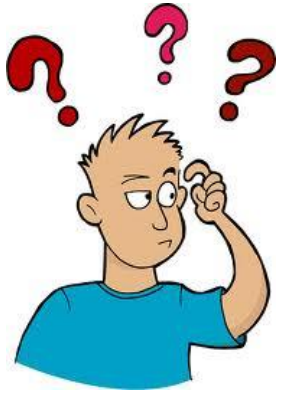
```
    public double Calcula_Media() {
          return (this.Nota_Aproveitamento + this.Nota_Semestre)/2.0;
    }

    public void Imprime_Estudante() {
          System.out.println(
          "Nome:  " + this.Nome +
          "Endereco: " + this.Endereco +
          "Matricula: " + this.Matricula +
          "Nota de Aproveitamento: " + this.Nota_Aproveitamento +
          "Nota do Semestre:  "  + this.Nota_Semestre +
          "Nota do Exame: " + this.Nota_Exame +
          "Total de Faltas: " + this.Total_faltas);
    }

}
```



Quantos métodos tem a classe Estudante ?

Quantas variáveis instância tem a classe Estudante ?

Eu consigo executar a classe Estudante ?



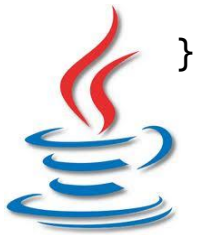
Executando a classe Estudante...

```
package qualit;

public class Test_Estudante {

        public static void main(String[] args) {

                Estudante A = new Estudante("Paulo",
                        "Rua Brasil, 10 ",
                        55670,
                        5.7 ,
                        5.9 ,
                        8.0 ,
                        6 );

                A.Imprime_Estudante();
                System.out.println(A.Calcula_Media());

        }

}
```

Como altero a nota do estudante ?

```
package qualit;

public class Test_Estudante {

public static void main(String[] args) {

          Estudante A = new Estudante("Paulo",
                    "Rua Brasil, 10 ",
                    55670,
                    5.7 ,
                    5.9 ,
                    8.0 ,
                    6 );

               A.Nota_Aproveitamento = 9.9;

               A.Imprime_Estudante();
               System.out.println(A.Calcula_Media());

          }

}
```

Alteração feita diretamente nos dados do objeto...



Que princípio foi violado ? ? ?

Princípio do Encapsulamento....

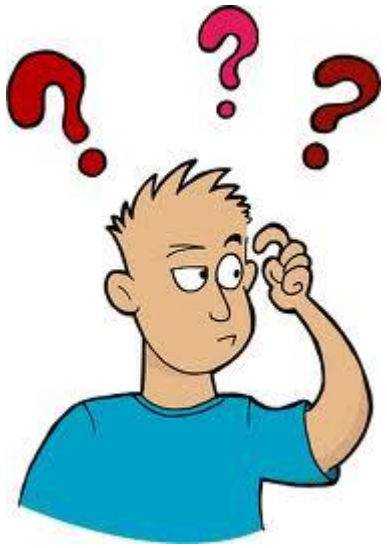
Sem encapsulamento...

- Os dados do objeto poderiam ter estado inválido. Por exemplo, a nota do estudante não pode ser negativa. Mas o programa abaixo é **legal**...

```
package qualit;

public class Test_Estudante {

public static void main(String[] args) {

        Estudante A = new Estudante("Paulo",
                "Rua Brasil, 10 ", 55670, 5.7 , 5.9 , 8.0 , 6 );

           A.Nota_Aproveitamento = -1.5 ;

           A.Imprime_Estudante();
           System.out.println(A.Calcula_Media());

        }

}
```

Nota Inválida...

Então, como implementar o Encapsulamento ? ? ?



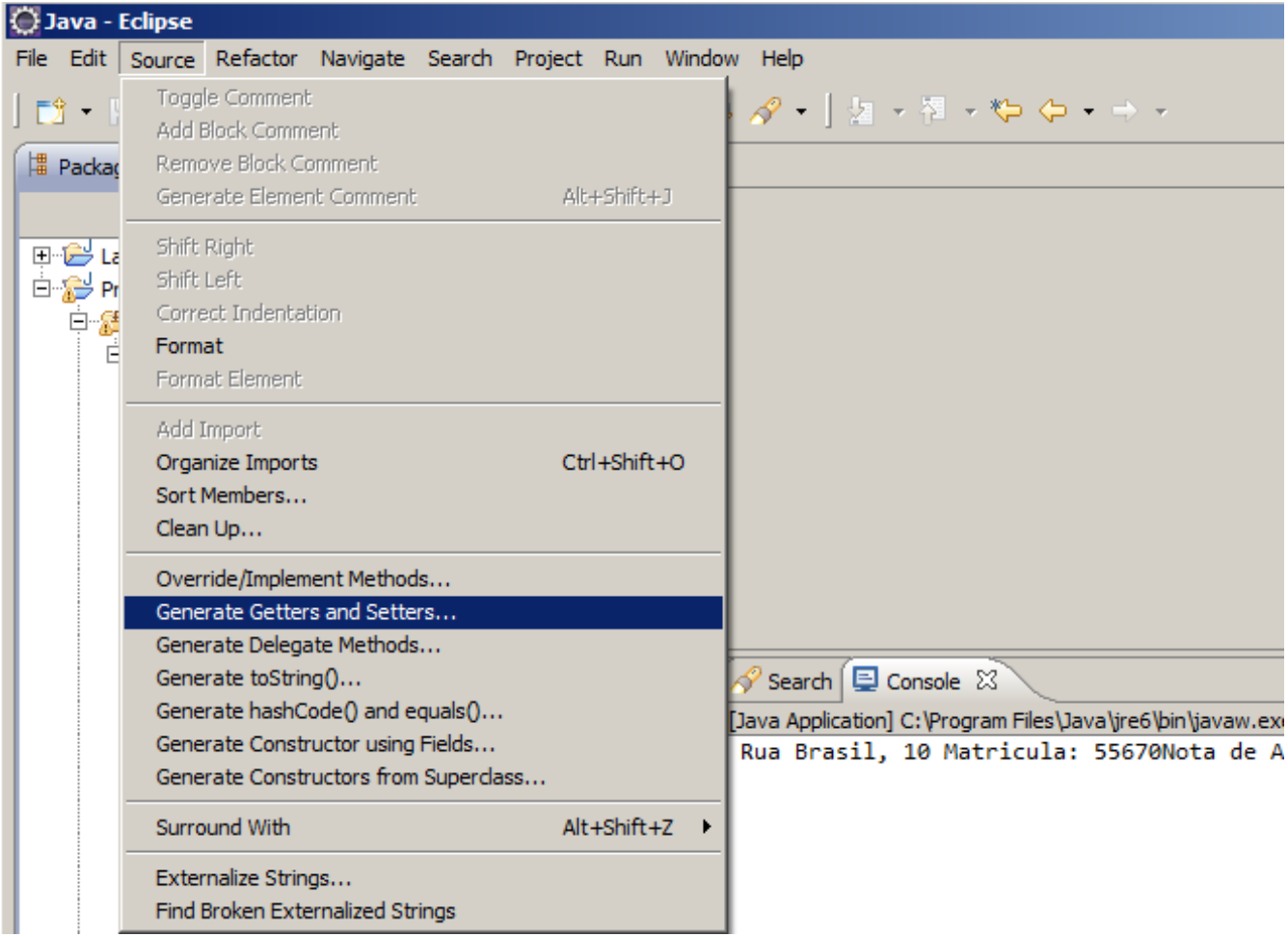
Keyword private

```
package qualit;

public class Estudante {
        private String Nome;
        private String Endereco;
        private int Matricula;
        private double Nota_Aproveitamento;
        private double Nota_Semestre;
        private double Nota_Exame;
        private int Total_faltas;
```

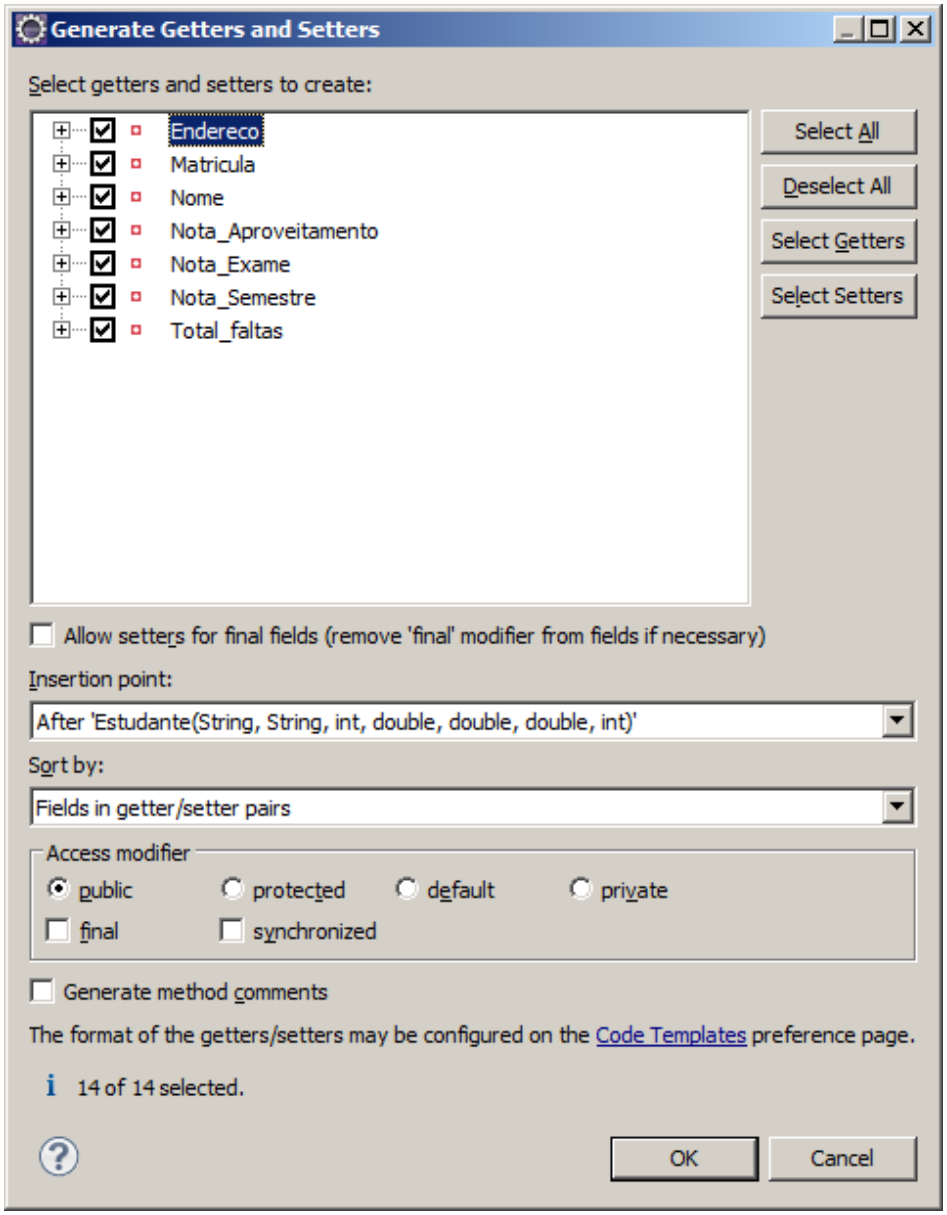
- A keyword **private** assegura que os únicos métodos que podem acessar os campos instância do objeto são os **métodos da própria classe**.

Getters e Setters

- São métodos auxiliares que provêem a interface aos dados do objeto;
- A IDE Eclipse automaticamente gera os métodos **Getters** e **Setters**.



Getters e Setters



Getters e Setters

```
public String getNome() {
        return Nome;
}

public void setNome(String nome) {
        Nome = nome;
}

public String getEndereco() {
        return Endereco;
}

public void setEndereco(String endereco) {
        Endereco = endereco;
}
```

Alteração da nota do estudante

```
package qualit;

public class Test_Estudante {

  public static void main(String[] args) {

        Estudante A = new Estudante("Paulo",
                "Rua Brasil, 10 ", 55670, 5.7 , 5.9 , 8.0 , 6 );

        A.setNota_Aproveitamento(9.9);

        A.Imprime_Estudante();
        System.out.println(A.Calcula_Media());

  }

}
```

A função **setNota_Aproveitamento()** deverá **prover** o código de consistência do campo...

Keyword private

- Recomenda-se que todos os campos instância sejam definidos com **private** para atender ao conceito de **encapsulamento**;

- **Métodos** em geral são declarados com **public**. No entanto, pode-se definir métodos **private** em certas circunstâncias. Em algumas situações, pode-se quebrar o código em métodos separados para auxiliar funcionalidades (**helper**).

Variáveis Locais

```
double media(double valor1, double valor2)  {

        double resultado = (valor1 + valor2) / 2.0;

        return resultado;
}
```

- A variável **resultado** declarada no método **media( )** somente tem vida dentro do corpo do método;
- A variável **resultado** é criada cada vez que o método **media( )** for executado e é destruída quando a execução do método for encerrada;
- As variáveis locais **não** são inicializadas automaticamente e são aderentes às regras de escopo;

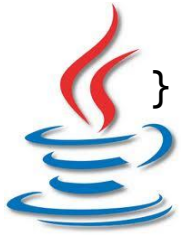
Passagem de Parâmetros

- Em **Java**, qualquer passagem de parâmetros é feita por **valor**;
- Isso se aplica tanto para passagem de dados primitivos quanto para objetos;
- O método que recebe a informação recebe uma **cópia do dado** quando for tipo primitivo ou uma **cópia da referência** quando for um objeto;
- Para dados primitivos, quando um método modifica o valor de um parâmetro, na verdade ele modifica o valor da cópia que a ele é passada (valor original intacto);
- Para passagem de objetos, a referência é copiada e, **de forma indireta**, os dados do objeto são alterados.

```
public static void Func (double x) {
        x  = 10.5 + x;  // operacao na cópia do dado
}
```

Passagem de Parâmetros

```
public class PassParam {

        public static void main(String[] args) {

                double x = 30. ;

                System.out.println("X antes de chamar a função: " + x);

                Dobro(x); // a função opera com uma cópia de x

                System.out.println("X após a chamada da função: " + x);

                System.out.println(x);
        }

        public static double  Dobro ( double par) {

                return (par  = par *  2.) ;

        }

}
```



Passagem de Parâmetros

```
public class PassPar2 {

        public static void main(String[] args) {
                Estudante A = new Estudante("Paulo",
                        "Rua Brasil, 10 ", 55670, 5.7 , 5.9 , 8.0 , 6 );

                MudaNota(A);

                A.Imprime_Estudante();
                System.out.println(A.Calcula_Media());

        }

        public static void MudaNota(Estudante x) {
                x.setNota_Exame(10.);
                x.setTotal_faltas(32);
        }
}
```

Quais as formas de se inicializar uma variável ?

Inicialização de Variáveis

- Setando um valor no **construtor**;
- Efetuando **atribuições** internas a métodos.

Inicialização de Variáveis

- No entanto, há uma terceira forma de **inicialização** de variáveis;
- São os **BLOCOS de INICIALIZAÇÃO.**

```
{
    . . . .
}
```

Blocos de Inicialização

- São blocos de código escritos nas declarações de classe;
- Estes blocos são executados quando um objeto da classe é **instanciado**.
- O bloco de inicialização é **primeiramente** executado e em seguida executa-se o código do construtor.;
- Este mecanismo **não** é usualmente empregado. Em geral, é mais prático escrever o código diretamente no construtor.

```
{
    . . . .
}
```

```
package qualit;

public class Empregado {

        public Empregado(String nome, double salario, String funcao) {
                this.nome = nome;
                this.salario = salario;
        }

        public Empregado() {
                this.nome = "";
                this.salario = 0.0;
        }

private static int proxId;

private int codFunc;
private String  nome;
private double salario;

// Codigo de inicializacao
{
        this.codFunc = proxId;
        proxId++;
}
```

Blocos de Inicialização

O que ocorre quando um construtor é chamado ?

Passos durante a chamada do Construtor

- Todos os campos de dados são **inicializados** com seus valores **default** (0, false ou null);
- Os blocos de **inicialização** são executados, na ordem em que ocorrem na declaração da classe;
- Se na primeira linha do construtor houver chamada de outro construtor, então o **corpo** do segundo construtor é chamado;
- **O corpo do construtor é executado**.

Como inicializamos um campo static ?

Inicialização de área static

- Por meio de **atribuição** do seu valor inicial ou por meio de bloco de inicialização .

  Por exemplo: `private static int proxId=0;`

- Para bloco de inicialização , defina o código dentro de um bloco circundado pela keyword **static**.

  Por exemplo:

```
static  {
        Random val = new Random();
        int proxId = val.nextInt(1000);
}
```

- Obs. A inicialização **static** ocorre quando a classe é inicialmente carregada.

Um Hello World diferente...

```
package qualit;

public class HelloWorld {

        static {

                System.out.println("Hello World...");
        }

        public static void main(String[] args) {

        }
}
```

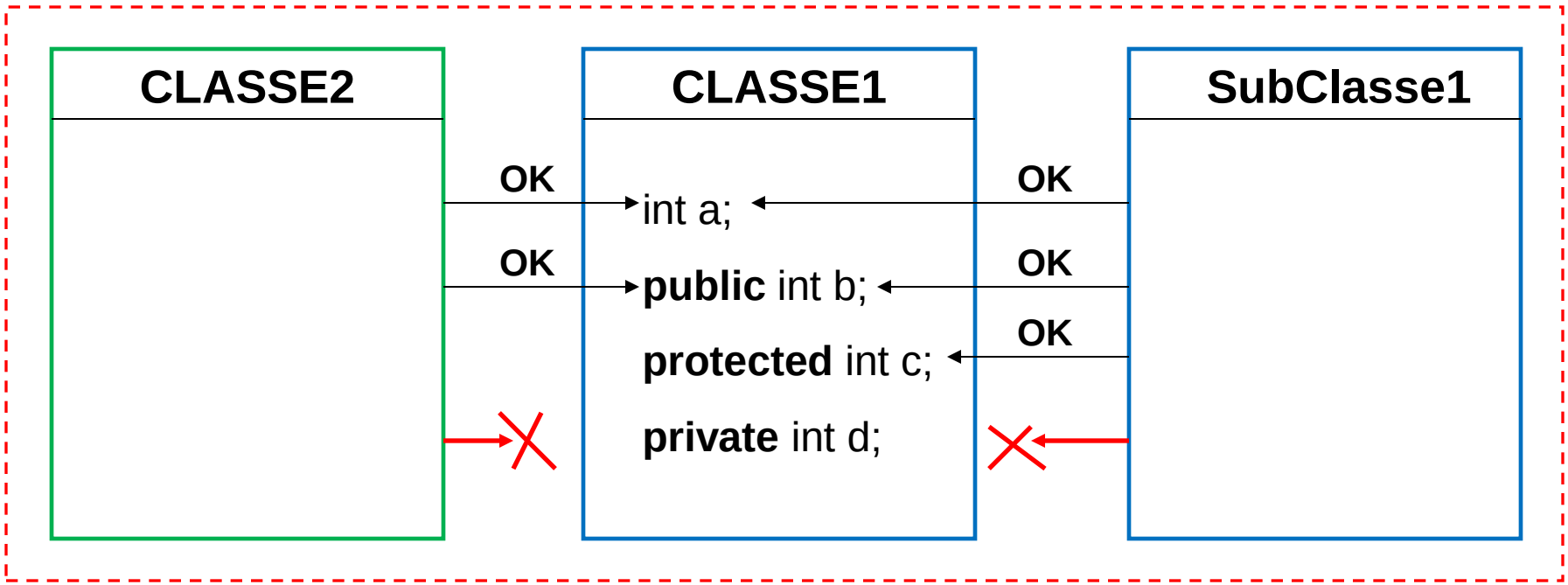
Controlando acesso a membros de classes

- A acessibilidade de variáveis e métodos de classe é feita através de atributos de acesso;
- Você pode ter **quatro** possibilidades ao especificar um atributo de acesso para um membro de classe;

Controlando acesso a membros de classes

Atributo	Acesso Permitido
Nenhum atributo de acesso definido	de qualquer classe dentro do mesmo package.
public	de qualquer classe de qualquer lugar.
private	nenhum acesso fora da classe.
protected	de qualquer classe dentro do package e de qualquer subclasse.

Controlando acesso a membros de classes

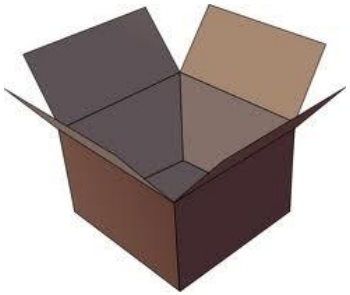


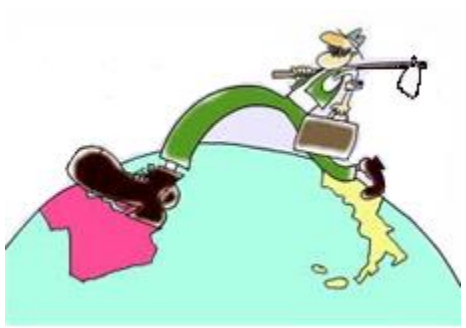
Destruição de Objetos

- **Java** faz regeneração (aproveitamento) de memória de forma automática;
- Isto é feito automaticamente pelo procedimento **Garbage Collector**;
- No entanto, você pode – a qualquer momento – adicionar o método **finalize()** antes do **Garbage Collector** proceder a limpeza de objetos em memória;
- Na **prática**, a ação do método **finalize()** é duvidosa, pois não se sabe ao certo o momento em que a máquina virtual efetua a chamada do **Garbage Collector**.

Packages

- Java é orientado a **packages;**
- Java permite que suas **classes** sejam agrupadas em coleções chamadas **packages**;
- **Packages** são formas convenientes para organizar seu trabalho e separar seu código do código produzido por outros programadores;
- A **API Java** é distribuída em diversos packages: ***java.lang, java.util, java.net***, etc.
- Todos os **packages** standards **Java** estão dentro de packages hierárquicos ***java*** e ***javax***.





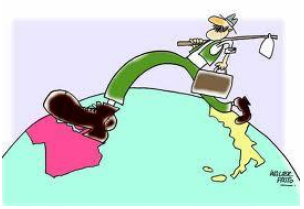
Importação de Classes

- Uma classe pode usar todas as classes de seu próprio **package** e todas as classes **public** de outros packages.
- Podemos acessar as classes públicas em outro **package** de duas formas:

- A primeira é simplesmente adicionar o nome do package em frente ao nome da classe. Exemplo:

```
java.util.Date var = new java.util.Date();
```

- A segunda forma é por meio da diretiva **import** .



Importação de Classes

```
package qualit;

public class HelloWorld {

        static {

                        System.out.println("Hello World...");
        }

        public static void main(String[] args){

                java.lang.String x = new java.lang.String("xxx");

                java.lang.System.out.println(x);
        }
}
```

A diretiva import

- Ao utilizar **import** não é necessário mais usar o caminho completo de uma classe existente em um determinado package;
- Pode-se importar uma classe específica ou todo o package;
- A diretiva **import** é codificada no topo do arquivo fonte e após o comando **package**.
- Exemplo:

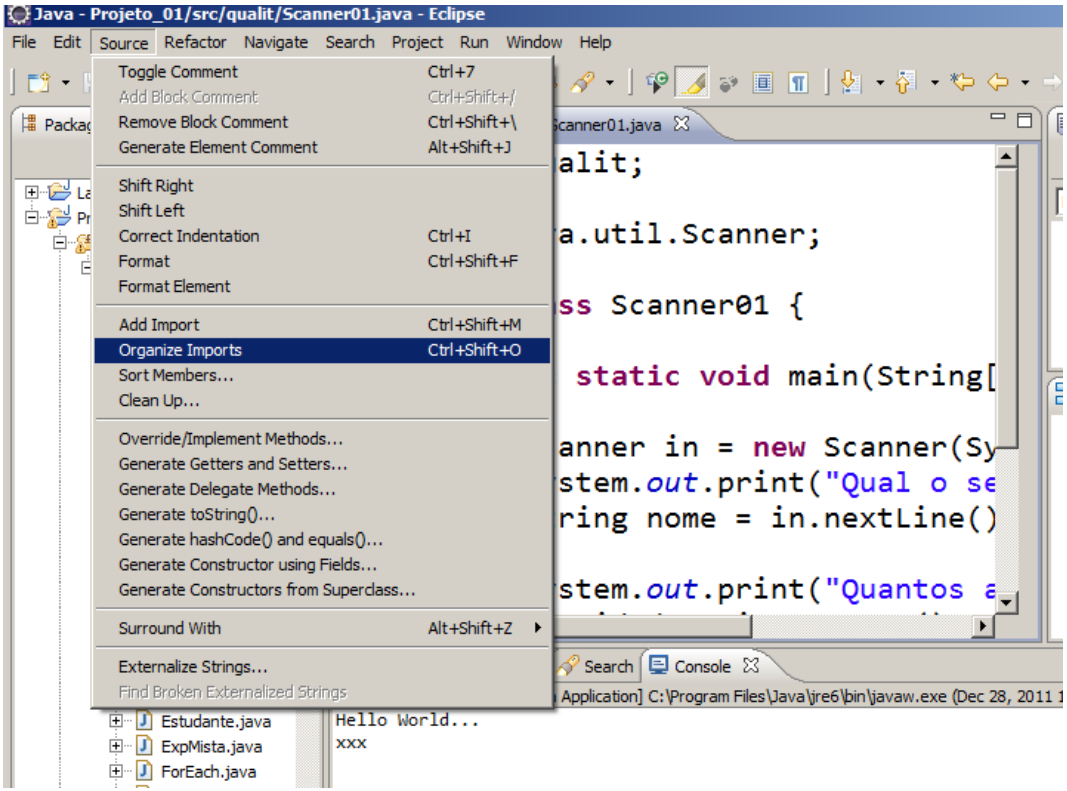
```
import   java.util.*; //menos tedioso
```

ou

```
import   java.util.Date; //mais legivel
```

A diretiva import

- Em Eclipse, pode-se selecionar a opção **Source > Organize Imports** para se expandir a lista de classes da diretiva import.

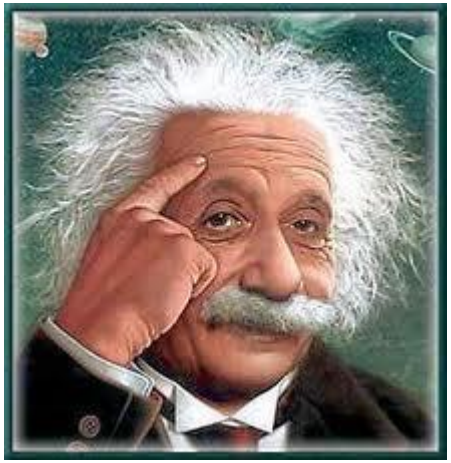


Observações - Import

- Não se pode usar *import java.** ou *import java.*.** para se importar todas as classes com o prefixo **java**;
- Deve-se prestar atenção para classes que apresentem conflito de nomes. Por exemplo, os packages **java.util** e **java.sql** têm uma classe chamada **Date**.

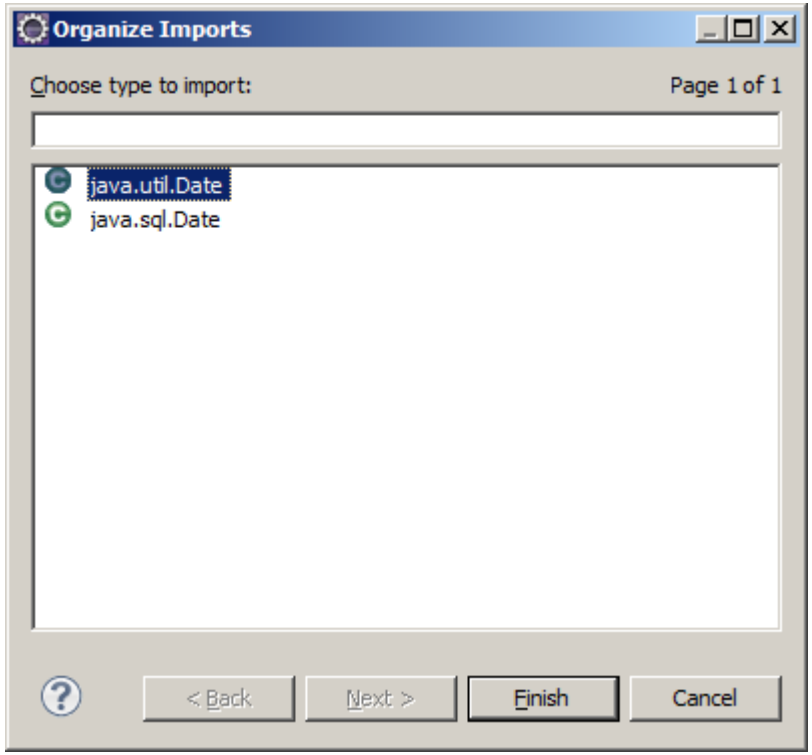
```
package qualit;
import java.util.*;
import java.sql.*;

public class ConflitoPackages {

        public static void main(String[] args) {

            Date x = new Date(); // the type Date is ambiguo

        }
}
```

Como eliminar a ambiguidade ?



Como eliminar a ambiguidade ?

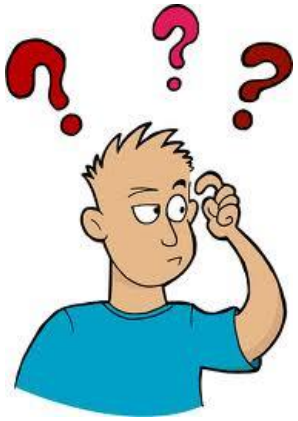
- Sob Eclipse, selecione a opção **Source > Organize Imports** e escolha qual o **package** apropriado para o programa.



Como eliminar a ambiguidade ?

- A localização das classes no package é uma atribuição do compilador.

```
package qualit;

import java.util.Date;

public class ConflitoPackages {

        public static void main(String[] args) {

                Date x = new Date();

                System.out.println(x);

        }
}
```

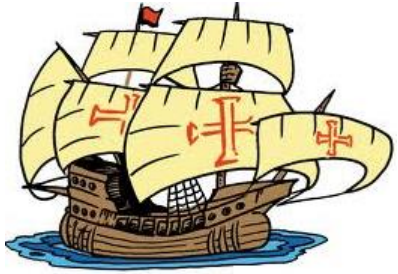


E se precisarmos das duas classes ?

E se precisarmos das duas classes ?

- Deves-se escrever o nome da classe de forma **qualificada**;
- Os **bytecodes** nos arquivos de classes sempre usam ***full package names*** para se referirem às classes.

```
public class ConflitoPackages {

        public static void main(String[] args) {

                java.util.Date x = new java.util.Date();

                java.sql.Date y = new java.sql.Date(0);

                System.out.println(x);

                System.out.println(y);

        }
}
```



Static Imports

- A partir da versão 5.0, o comando import teve melhorias para permitir a importação de campos e métodos **static**, não somente classes.

```
package qualit;

import static java.lang.System.*;

public class ImportStatic01 {

        public static void main(String[] args) {

                out.println("Hello World...");

        }
}
```

Static Imports

```
package qualit;

import static java.lang.Math.*;

public class ImportStatic02 {

        public static void main(String[] args) {

                System.out.println (PI);

                System.out.println (sqrt(PI));

        }
}
```