



POO

Pacotes (Packages)

Prof. Alcides Calsavara

PUCPR

Referências



<https://www.geeksforgeeks.org/packages-in-java>

https://www.w3schools.com/java/java_packages.asp

<https://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/>

Pacotes



As classes de um projeto podem ser organizadas em **pacotes**.

Cada pacote contém **classes** relacionadas a algum tema ou a algum aspecto do projeto.

Por exemplo, as classes que implementam a interface gráfica podem ficar em um pacote, enquanto as classes que implementam o armazenamento de dados em arquivos podem ficar em outro pacote.

Pacotes

As classes de um projeto podem ser organizadas em **pacotes**.

Cada pacote contém **classes** e **enumerados**, pois também estão contidos em pacotes.

Por exemplo, as classes que implementam a interface gráfica podem ficar em um pacote, enquanto as classes que implementam o armazenamento de dados em arquivos podem ficar em outro pacote.

Especificação de pacote

A especificação do pacote ao qual uma classe pertence é feita por meio do comando **package**, inserido antes da declaração da classe.

```
package Operadores;
```

```
public class Adicao {  
    ...  
}
```

A classe **Adicao**
pertence ao pacote
Operadores.

```
package Testes;
```

```
class ExpressaoA {  
    ...  
}
```

A classe **ExpressaoA**
pertence ao pacote
Testes.

```
package IHC;
```

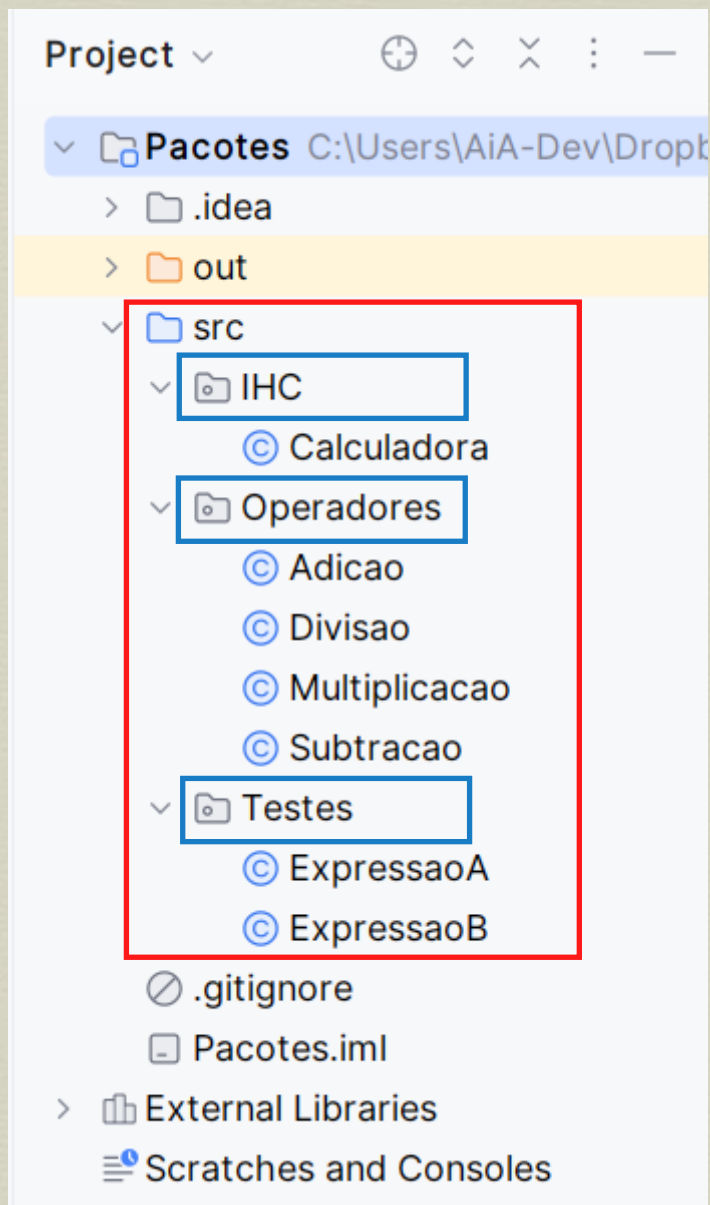
```
class Calculadora {  
    ...  
}
```

A classe **Calculadora**
pertence ao pacote
IHC.

Armazenamento de classes em pacotes

- i. Cada pacote corresponde a uma pasta (ou diretório) do sistema de arquivos onde ficam armazenados os arquivos com código fonte (arquivos com extensão **java**) e os arquivos com código “executável” (arquivos com extensão **class**).
- ii. O arquivo fonte que contém uma classe deve ser armazenado na pasta do correspondente pacote.
- iii. O arquivo executável de uma classe deve ser armazenado na pasta do correspondente pacote.

EXEMPLO: PROJETO COM TRÊS PACOTES DE CLASSES

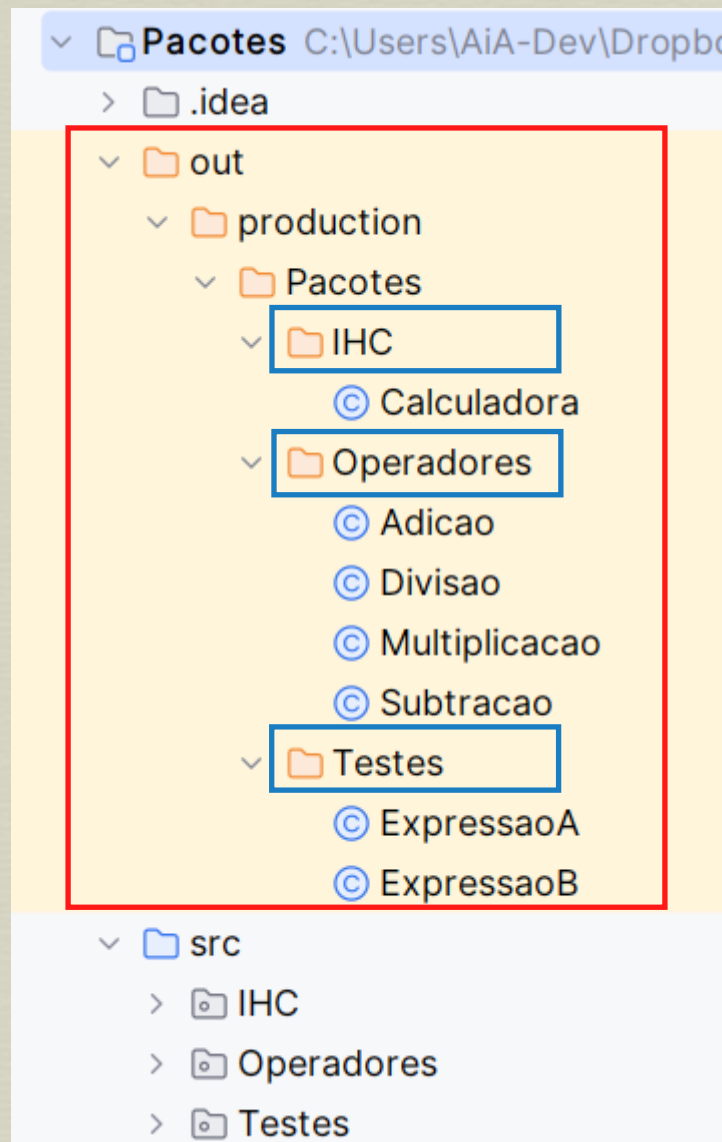


As classes do projeto estão divididas em três pacotes:

1. IHC
2. Operadores
3. Testes

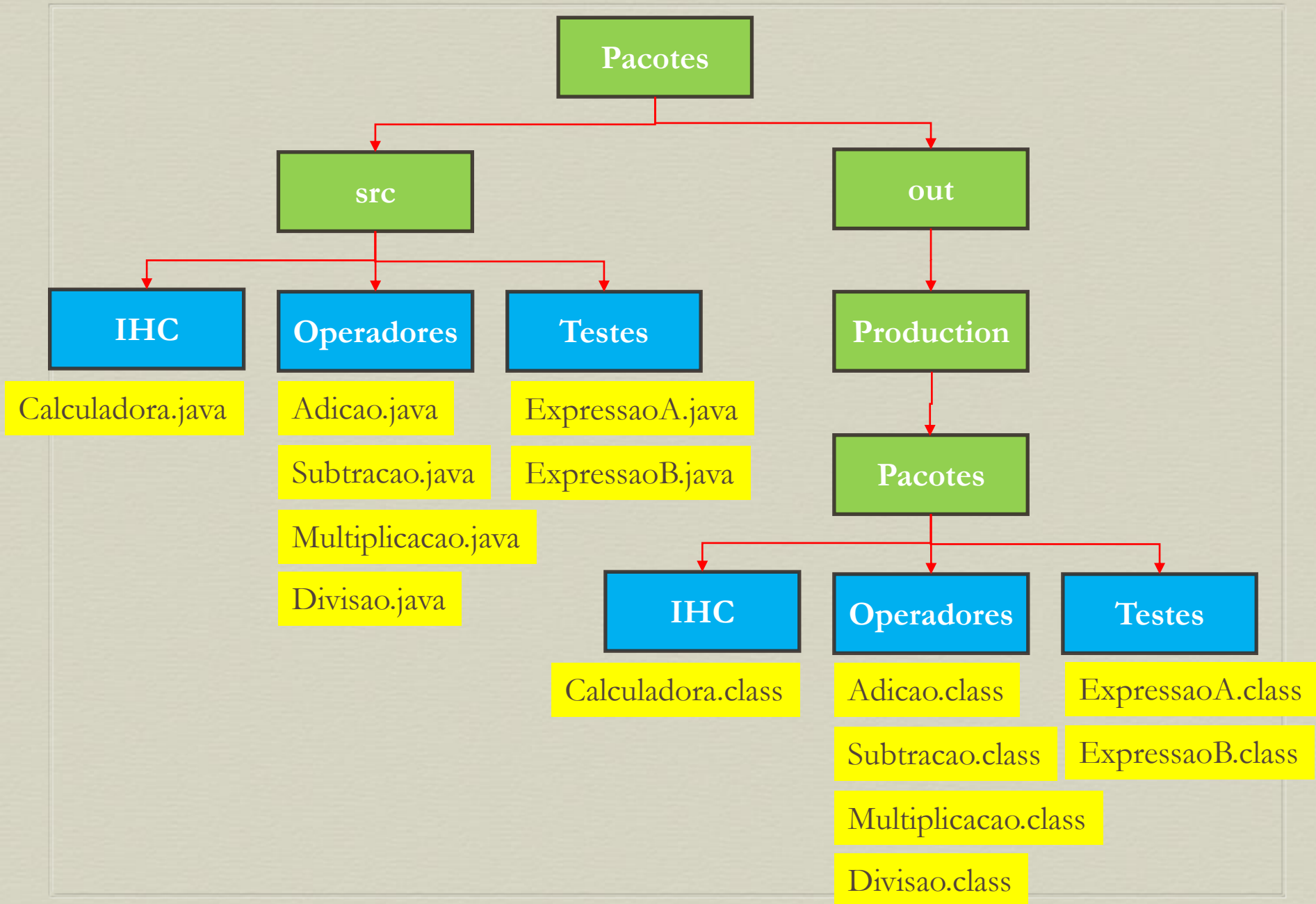
No IntelliJ, os pacotes (e correspondentes pastas) são criados dentro da pasta **src** para armazenar os arquivos com código fonte (.java).

EXEMPLO: PROJETO COM TRÊS PACOTES DE CLASSES



No IntelliJ, os pacotes (e correspondentes pastas) são criados dentro da pasta **out/production** para armazenar os arquivos com código “executável” (.class).

EXEMPLO: SISTEMA DE ARQUIVOS QUE ARMAZENA O PROJETO



Encapsulamento em Pacotes



- i. Pacotes permitem controlar a visibilidade e o acesso a classes: somente classes **públicas** podem ser acessadas de fora do pacote.
- ii. As classes públicas de um pacote podem ser acessadas por classes de outros pacotes de duas formas:
 - i. Usando o comando **import**
 - ii. Usando o nome do pacote, seguido de ponto e do nome da classe

EXEMPLO: PACOTE COM QUATRO CLASSES PÚBLICAS

```
package Operadores;
```

```
public class Adicao {
```

```
...
```

```
}
```

```
package Operadores;
```

```
public class Subtracao {
```

```
...
```

```
}
```

```
package Operadores;
```

```
public class Multiplicacao {
```

```
...
```

```
}
```

```
package Operadores;
```

```
public class Divisao {
```

```
...
```

```
}
```

EXEMPLO: USO DE CLASSES PÚBLICAS DE OUTRO PACOTE

```
package Testes;
```

```
import Operadores.Adicao;  
import Operadores.Divisao;  
import Operadores.Multiplicacao;  
import Operadores.Subtracao;
```

Há um comando **import** para **cada** classe de outro pacote usada neste código

```
class ExpressaoA {  
    public static void main(String[] args)  
    {  
        Adicao ad = new Adicao(7.0, 4.0);  
        Subtracao sub = new Subtracao(6.5, 2.5);  
        Multiplicacao mult = new Multiplicacao(9.0, 3.0);  
        Divisao div = new Divisao(14.0, 2.0);  
    }  
}
```

EXEMPLO: USO DE CLASSES PÚBLICAS DE OUTRO PACOTE

```
package Testes;
```

```
import Operadores.*;
```

Há um comando **import** para **todas** as classes de outro pacote

```
class ExpressaoA {  
    public static void main(String[] args)  
    {  
        Adicao ad = new Adicao(7.0, 4.0);  
        Subtracao sub = new Subtracao(6.5, 2.5);  
        Multiplicacao mult = new Multiplicacao(9.0, 3.0);  
        Divisao div = new Divisao(14.0, 2.0);  
    }  
}
```


EXEMPLO: USO DE CLASSES PÚBLICAS DE OUTRO PACOTE

```
package Testes;
```

Não há comando **import**

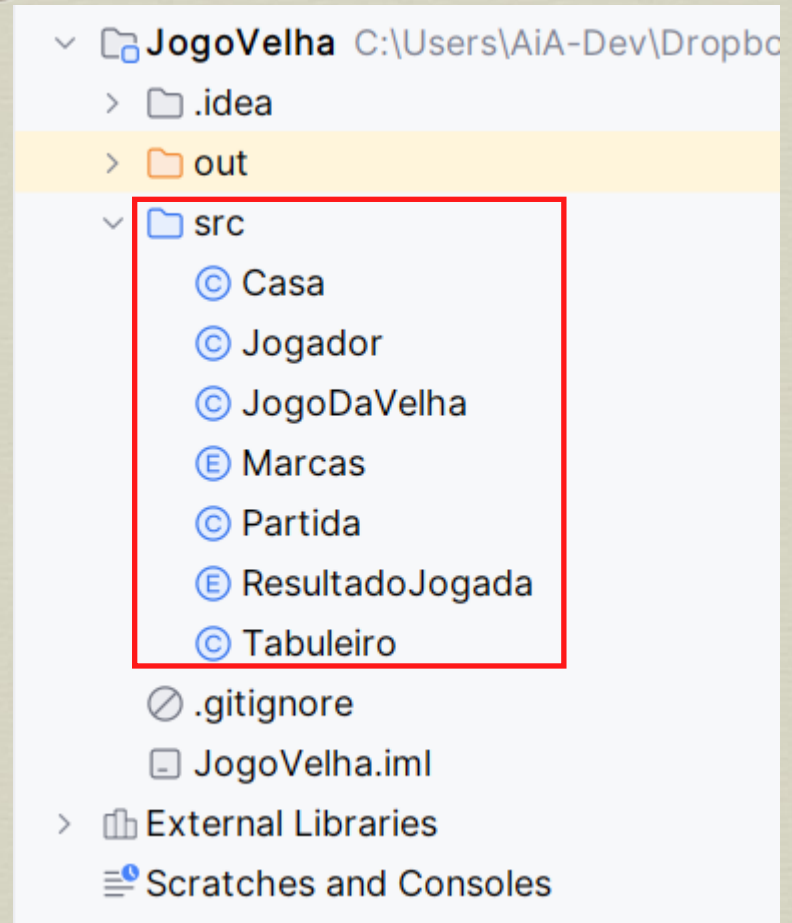
```
class ExpressaoA {  
    public static void main(String[] args)  
    {  
        Operadores.Adicao ad = new Operadores.Adicao(7.0, 4.0);  
        Operadores.Subtracao sub = new Operadores.Subtracao(6.5, 2.5);  
        Operadores.Multiplicacao mult = new Operadores.Multiplicacao(9.0, 3.0);  
        Operadores.Divisao div = new Operadores.Divisao(14.0, 2.0);  
    }  
}
```

Uma classe de outro pacote é identificada pela união do nome do pacote com o nome da classe.

Pacote default

- i. Toda classe pertence a algum pacote.
- ii. Se nenhum pacote é especificado para uma classe, ela fica contida no pacote **default** (pacote sem nome).

No IntelliJ, as classes são armazenadas diretamente na pasta **src** quando o comando **package** não é usado.



Visibilidade package para atributos e métodos

Tipicamente, utilizamos os qualificadores **private** e **public** para definir a visibilidade de cada atributo e de cada método de uma classe. No entanto, tal qualificador pode ser simplesmente omitido. Nesse caso, a visibilidade é considerada como sendo **package**, o que significa que o atributo ou método pode ser acessado por, e somente por, qualquer classe que esteja no mesmo pacote.

Classe
com visibilidade
public

package Monitoramento;

public class Coleta {

float temperatura; // *em graus Celsius*
int horario; // *em ms*

Atributos
com visibilidade
package

Coleta(**float** temperatura, **int** horario)
{
 this.temperatura = temperatura;
 this.horario = horario;
}

Método construtor
com visibilidade
package

public float temperatura_coletada()
{ **return** temperatura; }
public int horario_da_coleta()
{ **return** horario; }

Métodos
com visibilidade
public

}

package Monitoramento;

```
import java.util.ArrayList;
```

```
public class Coletor {  
    private ArrayList<Coleta> coletas = new ArrayList<Coleta> ();  
    public ArrayList<Coleta> realizar_coletas(int numero_de_coletas)  
    {  
        int horario = 0;  
        for (int i = 0; i < numero_de_coletas; i++)  
        {  
            coletas.add(new Coleta(ler_temperatura(), horario));  
            try { Thread.sleep(60); } catch (Exception e) {}  
            horario += 60;  
        }  
        return coletas;  
    }  
    private double ler_temperatura()  
    {  
        // retorna uma temperatura aleatória entre 10 e 40 graus Celsius  
        return 10 + 30 * Math.random();  
    }  
}
```

Esta chamada de método construtor com visibilidade **package** pode ser realizada porque esta classe (Coletor) está no mesmo pacote da classe Coleta.

[continua]

[continuação]

```
public String texto_com_coletas()
{
    String texto = "COLETAS REALIZADAS\n";
    texto += String.format("Horário  Temperatura\n");
    for (Coleta c: coletas)
    {
        texto += String.format("%7d  %5.2f\n", c.horario, c.temperatura);
    }
    return texto;
}
```

// Fim da classe Coletor

Estes acessos a atributos com visibilidade **package** podem ser realizados porque esta classe (Coletor) está no mesmo pacote da classe Coleta.

Onde está o método construtor da classe Coletor?

```
package Analise;
```

```
import java.util.ArrayList;  
import Monitoramento.*;
```

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

```
        Coletor coletor = new Coletor();  
        ArrayList<Coleta> coletas_manha = coletor.realizar_coletas(10);  
        System.out.println(coletor.texto_com_coletas());
```

```
        double total = 0;  
        for (Coleta c: coletas_manha) total += c.temperatura_coletada();  
        double temperatura_media = total / coletas_manha.size();  
        System.out.println(String.format("TEMPERATURA MÉDIA: %.2f",  
                                           temperatura_media));
```

```
    }  
}
```

Esta classe (Analista) não está no mesmo pacote que a classe Coleta. Logo, o código desta classe só pode acessar membros públicos da classe Coleta.

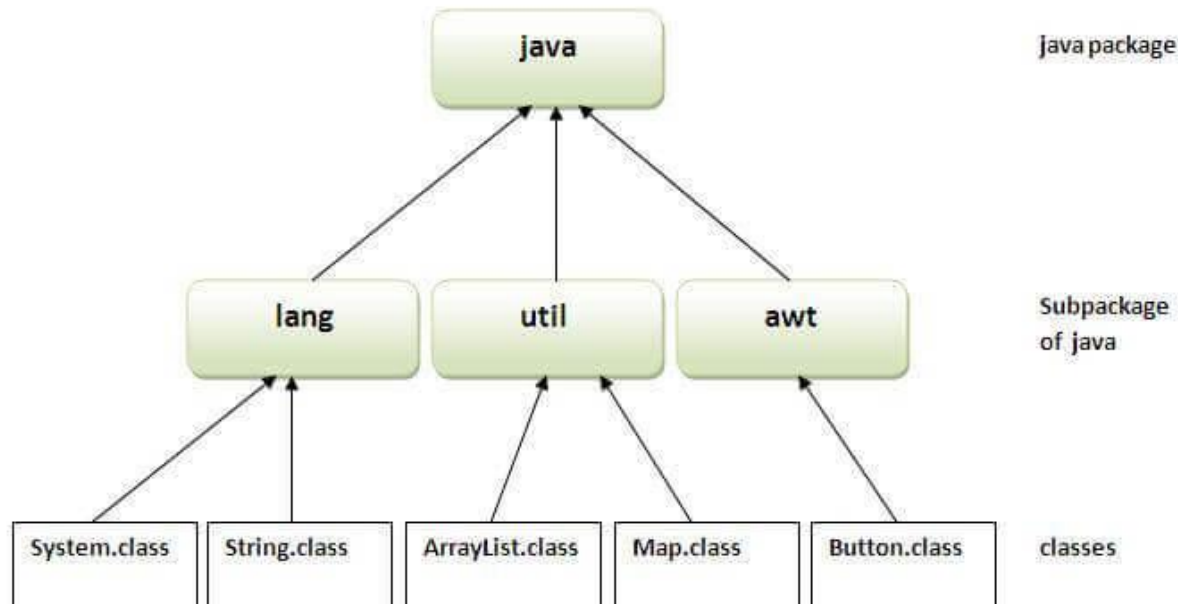
Chamadas de três métodos públicos de Coletor.

Chamada de método público de Coleta.

Hierarquia de Pacotes

- i. Pacotes podem ser organizados em hierarquia.
- ii. As bibliotecas de Java são todas organizadas em hierarquia.

<https://www.javatpoint.com/package>

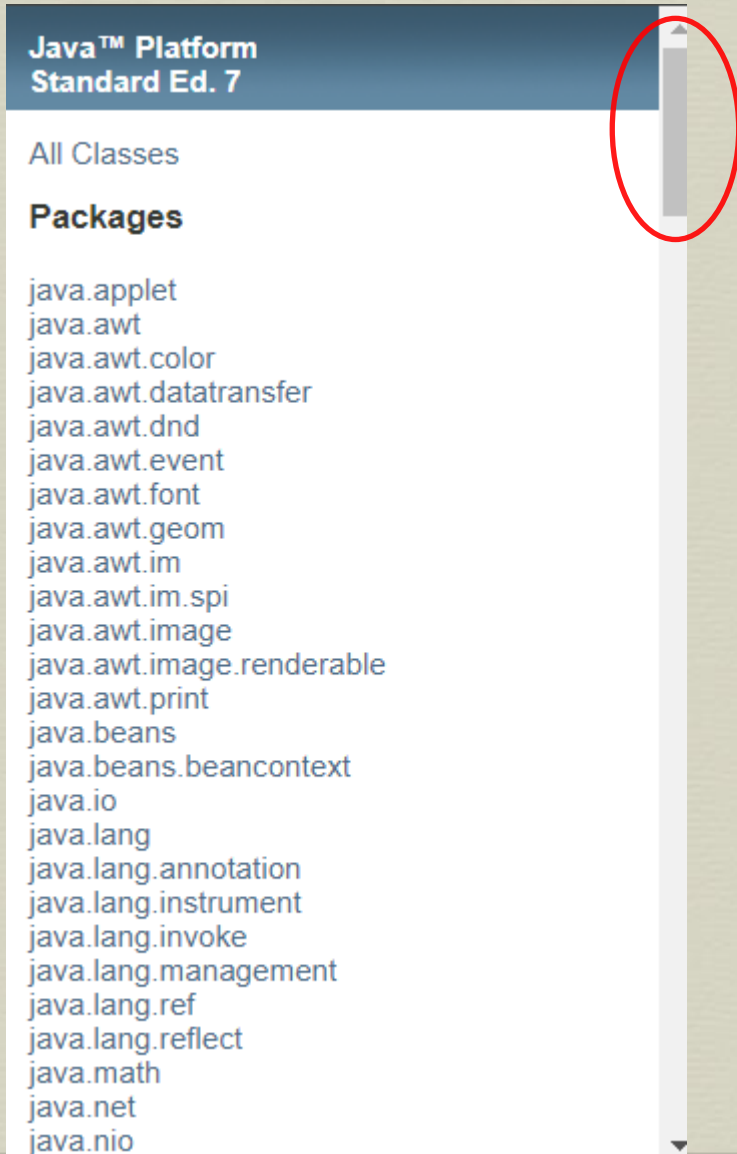


Documentação dos pacotes e classes da biblioteca padrão de Java

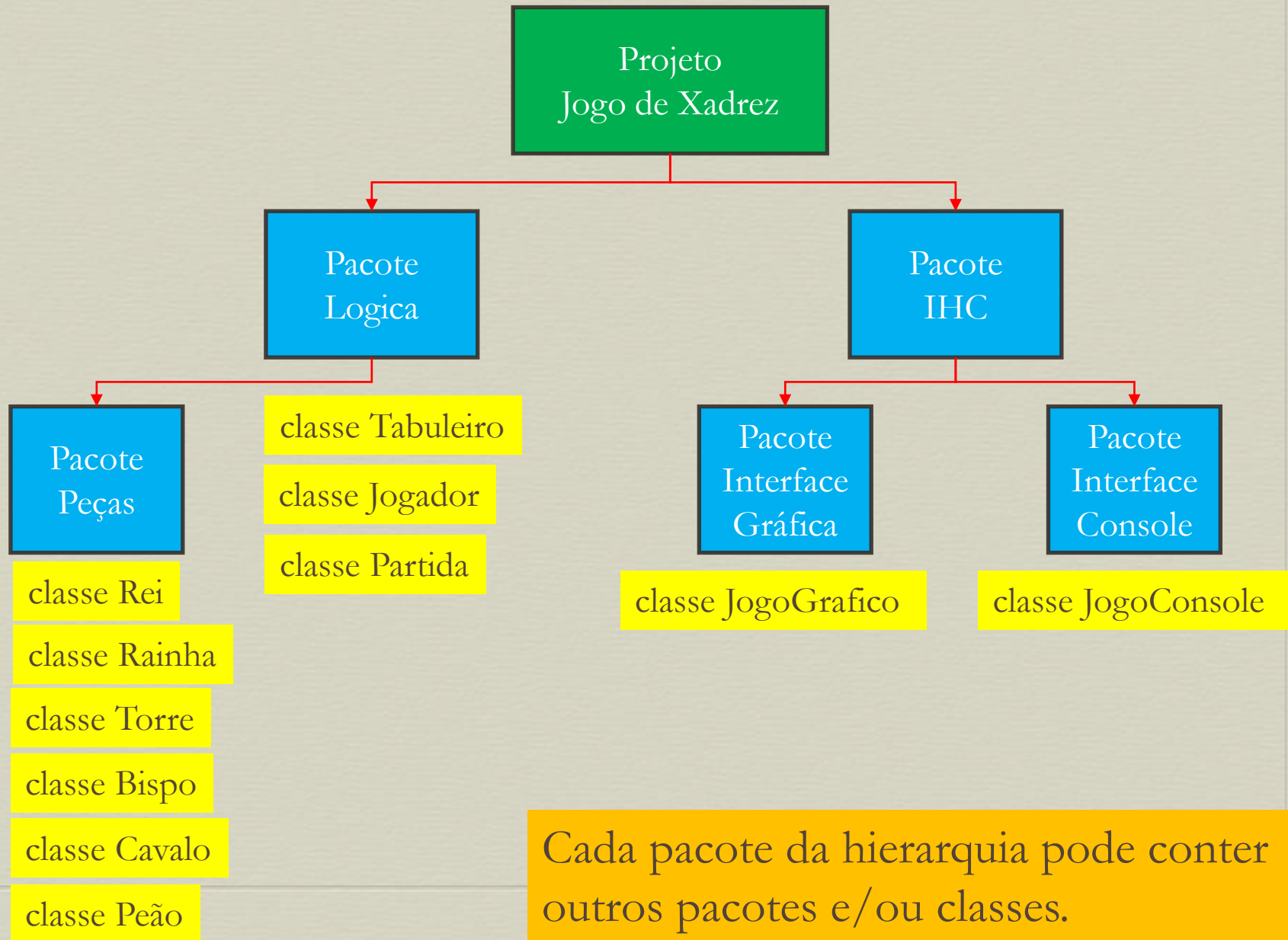
<https://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/>

Cada pacote da lista
contém um conjunto
de classes.

Para cada classe, há
uma documentação
detalhada dos seus
atributos e métodos.




Exemplo de hierarquia de pacotes e classes de um projeto




Benefícios de Pacotes



- i. Facilitam a organização e a manutenção de classes: em uma equipe de desenvolvedores, o trabalho pode ser dividido de acordo com os pacotes.
- ii. Facilitam a disponibilização e a localização de classes em bibliotecas: os pacotes são temáticos.
- iii. Evitam conflitos de nomes de classes: podem existir duas classes com o mesmo nome, desde que estejam em pacotes distintos.
- iv. Fornecem um mecanismo de proteção das classes: somente classes públicas são acessíveis de fora do pacote.
- v. Fornecem um mecanismo de proteção a atributos e métodos: somente classes do mesmo pacote possuem acesso a atributos e métodos qualificados como **package** (default).

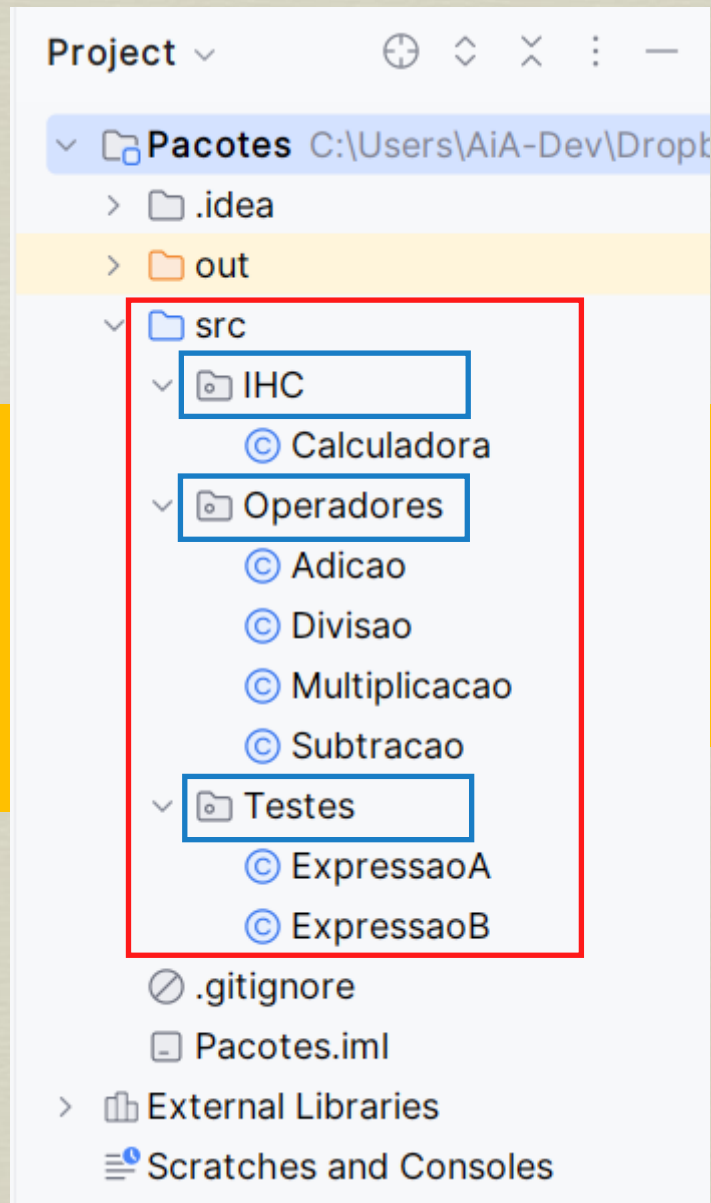


Exemplo completo de projeto organizado em pacotes

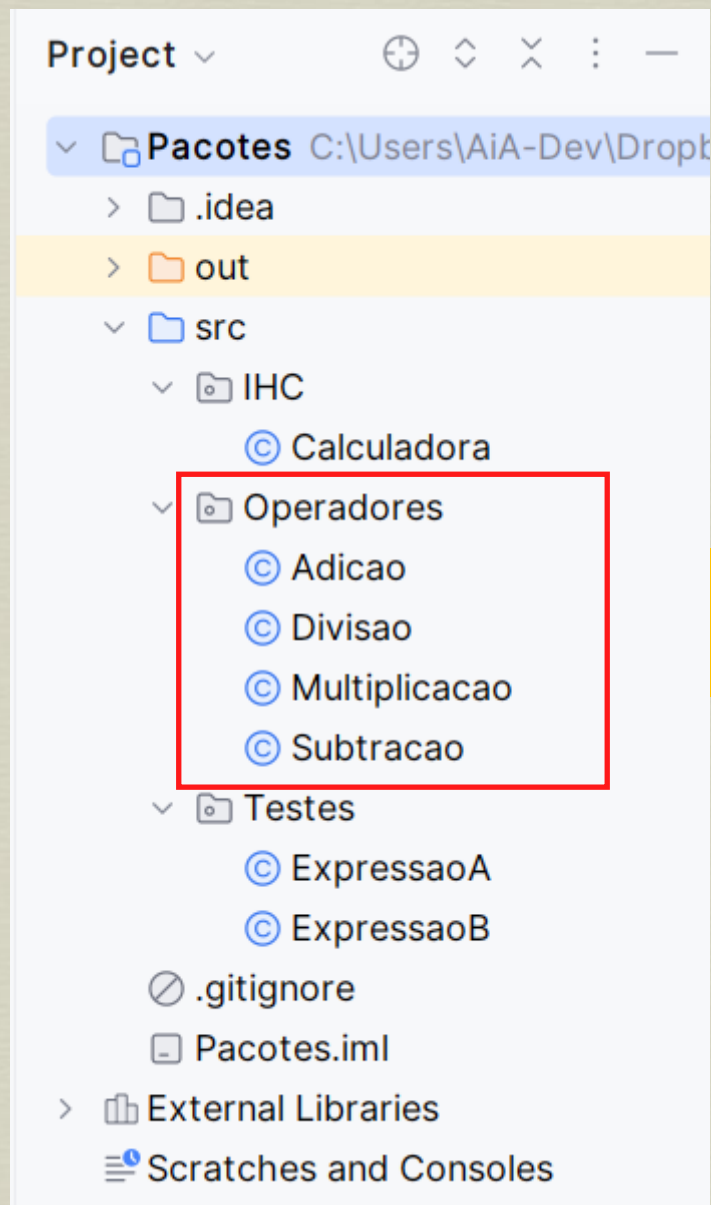


As classes do projeto estão divididas em três pacotes:

1. IHC
2. Operadores
3. Testes



No IntelliJ, os pacotes são criados dentro da pasta **src** para armazenar os arquivos com código fonte.



Classes do pacote
Operadores.

```
package Operadores;
```

```
public class Adicao {
```

```
    private double x;
```

```
    private double y;
```

```
    public Adicao(double x, double y)
```

```
    {
```

```
        this.x = x;
```

```
        this.y = y;
```

```
    }
```

```
    public double resolver()
```

```
    {
```

```
        return x + y;
```

```
    }
```

```
}
```

A classe é pública para que possa ser usada em outro pacote.


```
package Operadores;
```

```
public class Subtracao {
```

```
    private double x;
```

```
    private double y;
```

```
    public Subtracao(double x, double y)
```

```
    {
```

```
        this.x = x;
```

```
        this.y = y;
```

```
    }
```

```
    public double resolver()
```

```
    {
```

```
        return x - y;
```

```
    }
```

```
}
```

A classe é pública para que possa ser usada em outro pacote.

```
package Operadores;
```

```
public class Multiplicacao {
```

```
    private double x;
```

```
    private double y;
```

```
    public Multiplicacao(double x, double y)
```

```
    {
```

```
        this.x = x;
```

```
        this.y = y;
```

```
    }
```

```
    public double resolver()
```

```
    {
```

```
        return x * y;
```

```
    }
```

```
}
```

A classe é pública para que possa ser usada em outro pacote.

```
package Operadores;
```

```
public class Divisao {
```

```
    private double x;
```

```
    private double y;
```

```
    public Divisao(double x, double y)
```

```
{
```

```
        this.x = x;
```

```
        this.y = y;
```

```
}
```

```
    public double resolver()
```

```
{
```

```
        return x / y;
```

```
}
```

```
}
```

A classe é pública para que possa ser usada em outro pacote.

```
package Operadores;
```

```
public class Adicao {
```

```
    private double x;
```

```
    private double y;
```

```
    public Adicao(double x, double y)
```

```
    {
```

```
        this.x = x;
```

```
        this.y = y;
```

```
    }
```

```
    public double resolver()
```

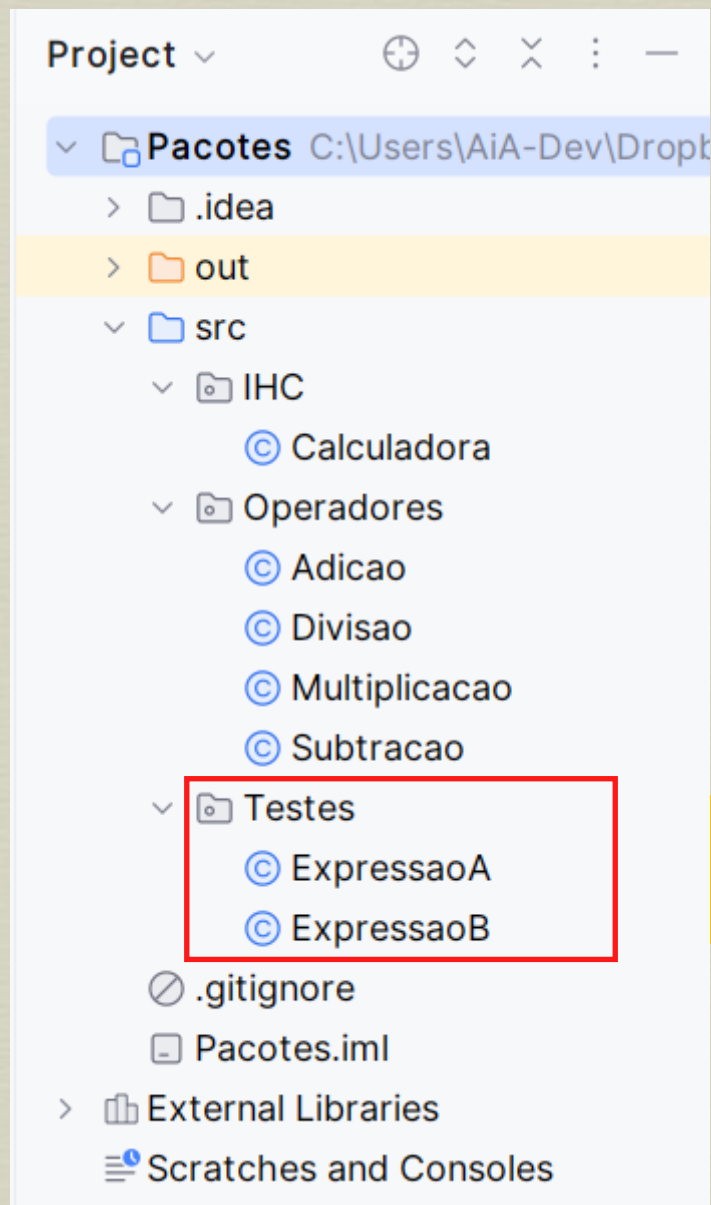
```
    {
```

```
        return x + y;
```

```
    }
```

```
}
```

A classe é pública para que possa ser usada em outro pacote.



Classes do pacote
Testes.

```
package Testes;
```

```
import Operadores.Adicao;  
import Operadores.Divisao;  
import Operadores.Multiplicacao;  
import Operadores.Subtracao;
```

Importa quatro
classes públicas
do pacote Operadores.

```
class ExpressaoA {  
    public static void main(String[] args)  
    {  
        Adicao ad = new Adicao(7.0, 4.0);  
        Subtracao sub = new Subtracao(6.5, 2.5);  
        Multiplicacao mult = new Multiplicacao(9.0, 3.0);  
        Divisao div = new Divisao(14.0, 2.0);  
  
        System.out.println("Resultado da adição: " + ad.resolver());  
        System.out.println("Resultado da subtração: " + sub.resolver());  
        System.out.println("Resultado da multiplicação: " + mult.resolver());  
        System.out.println("Resultado da divisão: " + div.resolver());  
    }  
}
```

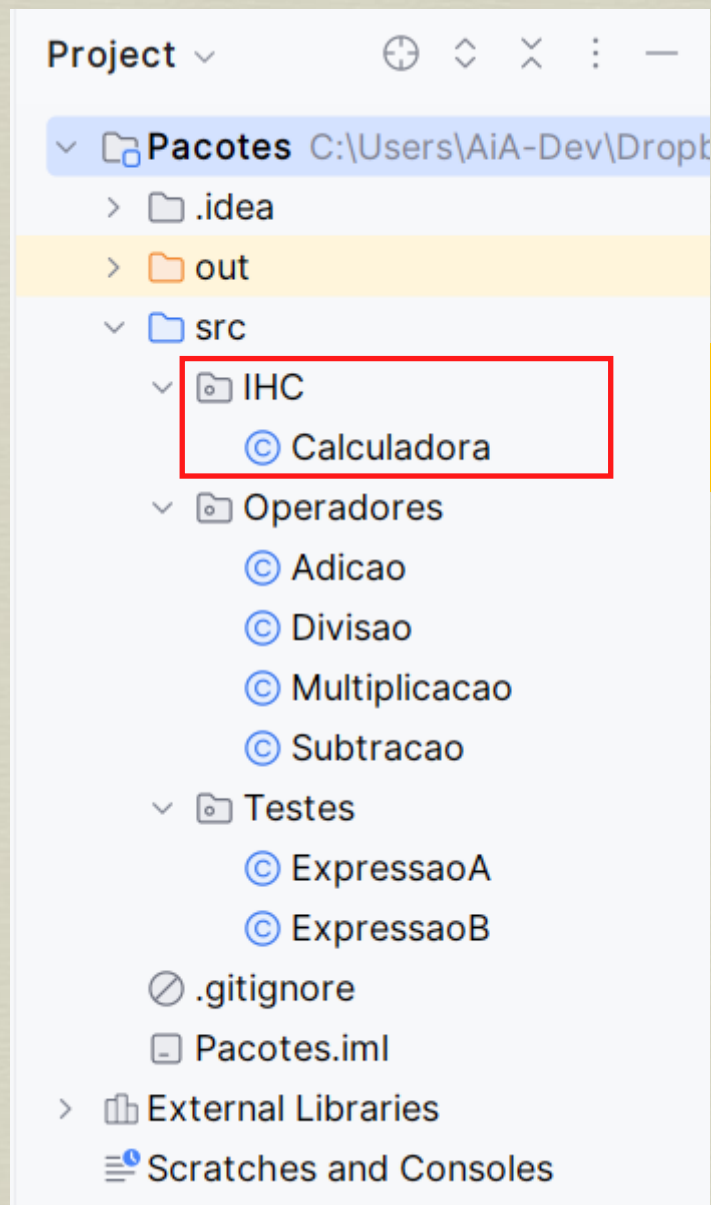


```
package Testes;
```

```
import Operadores.*;
```

Importa todas
as classes públicas
do pacote Operadores.

```
class ExpressaoB {  
    public static void main(String[] args)  
    {  
        Adicao ad = new Adicao(5.0, -2.0);  
        Subtracao sub = new Subtracao(6.5, -2.5);  
        Multiplicacao mult = new Multiplicacao(9.0, 0.0);  
        Divisao div = new Divisao(14.0, 1.0);  
  
        System.out.println("Resultado da adição: " + ad.resolver());  
        System.out.println("Resultado da subtração: " + sub.resolver());  
        System.out.println("Resultado da multiplicação: " + mult.resolver());  
        System.out.println("Resultado da divisão: " + div.resolver());  
    }  
}
```



Classe do pacote
IHC.

```
package IHC;
```

Importa a classe Scanner do pacote java.util.

```
import java.util.Scanner;  
import Operadores.*;
```

Importa todas as classes públicas do pacote Operadores.

```
class Calculadora {
```

```
    private static final Scanner teclado = new Scanner(System.in);
```

```
    private static void adicionar()
```

```
{
```

```
        System.out.println("Resultado: " +  
            new Adicao(operando(), operando()).resolver());
```

```
}
```

```
...
```

```
}
```

CÓDIGO DA CLASSE DETALHADO A SEGUIR

```
package IHC;
```

```
import java.util.Scanner;
```

```
import Operadores.*;
```

```
class Calculadora {
```

```
    private static final char SIMBOLO_ADICAO = '+';
```

```
    private static final char SIMBOLO_SUBTRACAO = '-';
```

```
    private static final char SIMBOLO_MULTIPLICACAO = '*';
```

```
    private static final char SIMBOLO_DIVISAO = '/';
```

```
    private static final char SIMBOLO_FIM_DO_PROGRAMA = '#';
```

```
    private static final Scanner teclado = new Scanner(System.in);
```

```
public static void main(String[] args)
{
    char opcao = SIMBOLO_FIM_DO_PROGRAMA;
    do {
        opcao = menu();
        switch(opcao)
        {
            case SIMBOLO_ADICAO: adicionar(); break;
            case SIMBOLO_SUBTRACAO: subtrair(); break;
            case SIMBOLO_MULTIPLICACAO: multiplicar(); break;
            case SIMBOLO_DIVISAO: dividir();
        }
    } while (opcao != SIMBOLO_FIM_DO_PROGRAMA);
}
```

```
private static char menu()  
{  
    System.out.println("\nOperações disponíveis:");  
  
    System.out.println(SIMBOLO_ADICAO + " : adição");  
    System.out.println(SIMBOLO_SUBTRACAO + " : subtração");  
    System.out.println(SIMBOLO_MULTIPLICACAO + " : multiplicação");  
    System.out.println(SIMBOLO_DIVISAO + " : divisão");  
    System.out.println(SIMBOLO_FIM_DO_PROGRAMA +  
        " : fim do programa");  
  
    System.out.print("\nDigite a sua opção: ");  
    char op = teclado.next().charAt(0);  
    return op;  
}
```



```
private static void adicionar()  
{  
    System.out.println("Resultado: " +  
        new Adicao(operando(), operando()).resolver());  
}  
  
private static void subtrair()  
{  
    System.out.println("Resultado: " +  
        new Subtracao(operando(), operando()).resolver());  
}
```

```
private static void multiplicar()  
{  
    System.out.println("Resultado: " +  
        new Multiplicacao(operando(), operando()).resolver());  
}
```

```
private static void dividir()  
{  
    System.out.println("Resultado: " +  
        new Divisao(operando(), operando()).resolver());  
}
```

```
private static double operando()  
{  
    System.out.print("Digite um operando: ");  
    return teclado.nextDouble();  
}  
  
} // FIM DA CLASSE Calculadora
```