Mas a vereda dos justos é como a luz da aurora, que vai brilhando mais e mais até ser dia perfeito. Provérbios 4:18

Engenharia de Computação

LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS

- Prof: José Antonio Gonçalves
- zag655@gmail.com

Nestes Slides:

- **Orientação a Objetos em Java:**

- Definições e aplicação do conceito de Herança;
- Classe concreta vs. classe abstrata;
- Polimorfismo com sobrescrita;
- Método concreto vs. método concreto;

Herança

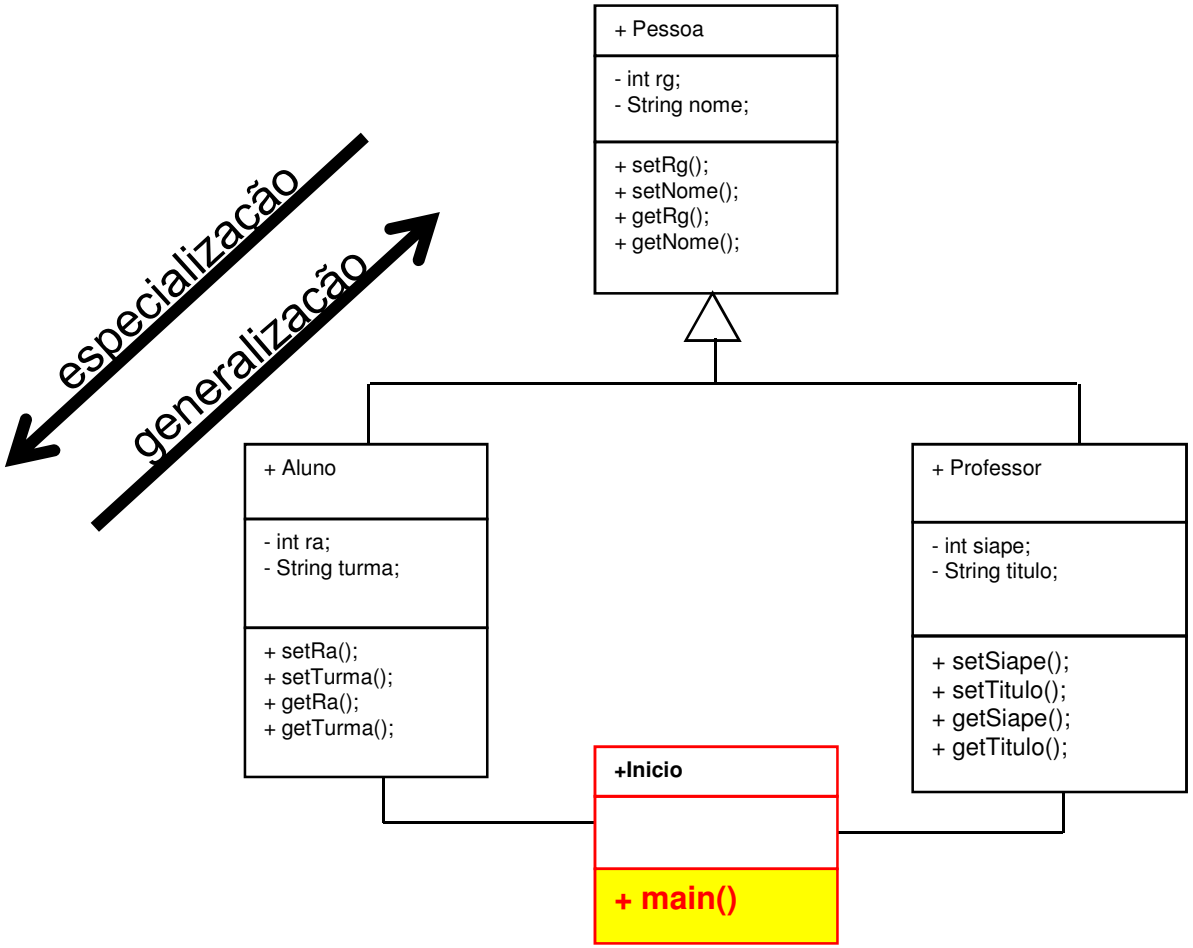
Herança *(definição)*

Herança (definição): mecanismo que possibilita a construção de uma classe (classe filha) com base numa classe já existente (classe mãe).

Importante: embora exista o conceito de **Herança Múltipla**, que pode ser implementado em outras linguagens que suportam Orientação a Objetos, como C++ por exemplo, Java **não** oferece esta possibilidade. A maneira de se lidar com estas necessidade de Projeto é através de uma estrutura de dados chamada **Interface** (que será abordada mais a frente)

Herança *(classes envolvidas)*

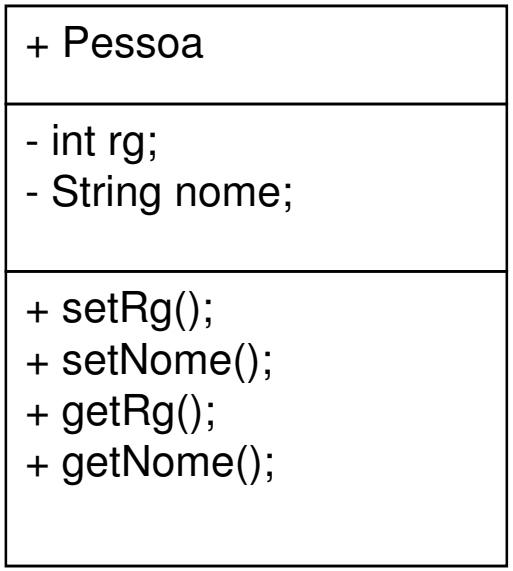
Para a construção da Aplicação imagine o seguinte Diagrama de Classes:



Herança *(classes envolvidas – Pessoa)*

Podemos observar neste diagrama uma **classe chamada "Pessoa"**, composta por:

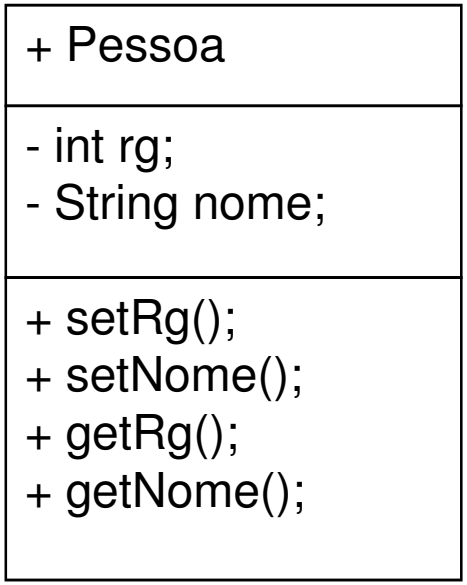
2 atributos (privados): **rg** (interio) e **nome** (String)
4 métodos (públicos): **setRg()**, **setNome()**, **getRg()**, **getNome()** e **Calc1()**;



Herança codificação de "Pessoa"

O código para a criação desta classe Pessoa será:

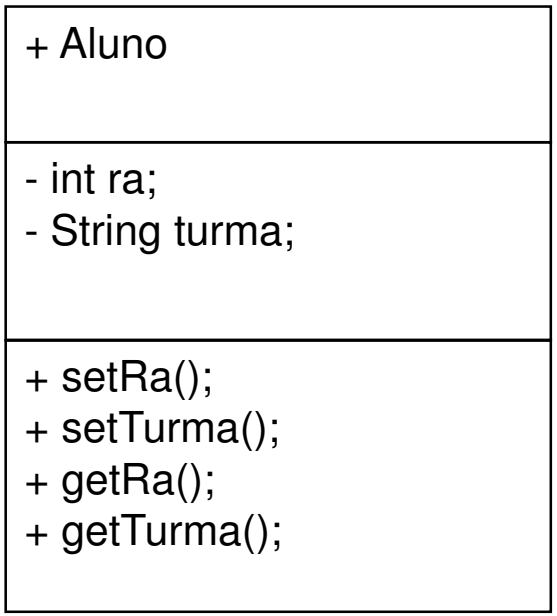
```
public class Pessoa{
        private int rg;
        private String nome;

        public Pessoa( ) { }

        public Pessoa(int rg, String nome){
                this.rg = rg;
                this.nome = nome;
        }

        public void setRg(int rg){
                this.rg = rg;
        }
        public void setNome(String nome){
                this.nome = nome;
        }
        public int getRg(){
                return rg;
        }
        public int getNome(){
                return nome;
        }
}
```



Herança *(classes envolvidas – Aluno)*

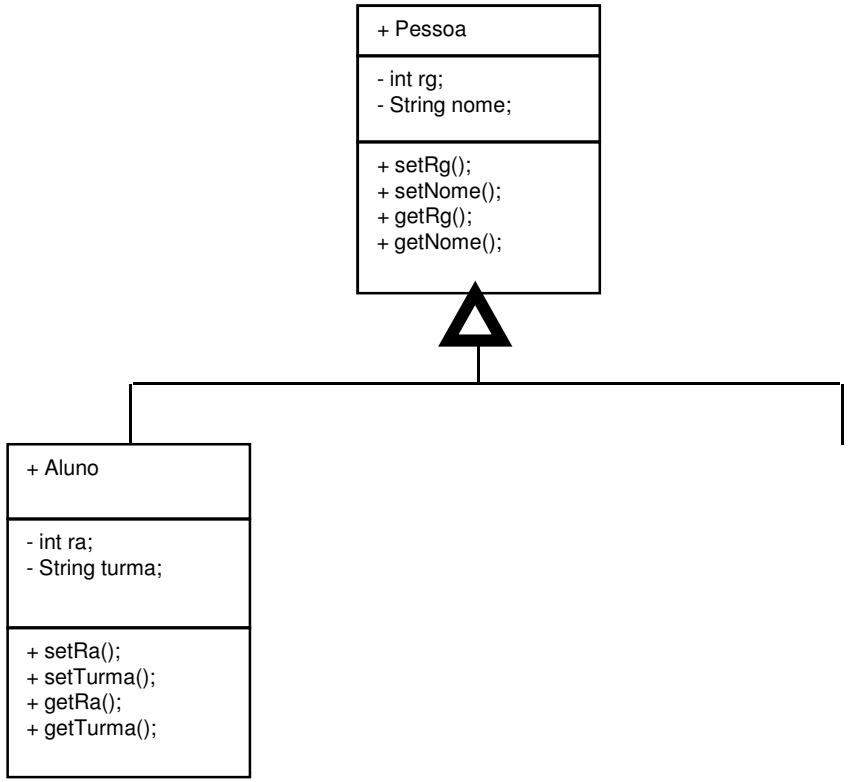
A **classe chamada "Aluno"** é composta por:

2 atributos (privados): **ra** (interio) e **turma** (String)
4 métodos (públicos): **setRa()**, **setTurma()**, **getRa()**, **getTurma()** e **Calc1()**;



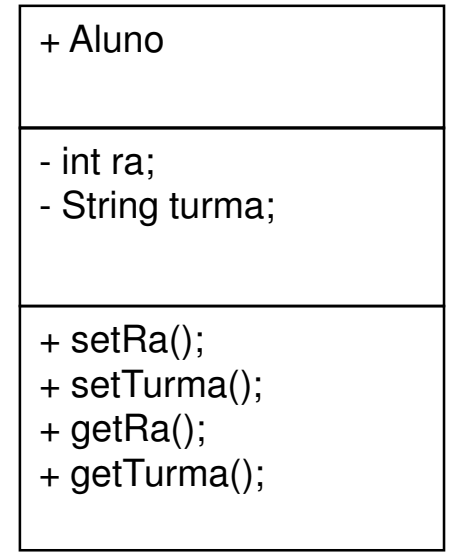
Herança: como identificar *(no projeto e na implementação)*

Porém, observe no diagrama que a classe **Aluno "herda"** a classe pessoa. Isso pode ser observado pelo **triângulo** presente na **"ligação"** entre Aluno e Pessoa. Ele indica a existência do mecanismo de **Herança**. No código fonte esta herança será definida pela palavra **"extends".**



Herança codificação de "Aluno"

```
public class Aluno extends Pessoa{
        private int ra;
        private String turma;

        public Aluno( ) { }

        public Aluno(int ra, String turma){
                this.ra = ra;
                this.turma = turma;
        }

        public void setRa(int ra){
                this.ra = ra;
        }
        public void setTurma(String turma){
                this.turma= turma;
        }
        public int getRa(){
                return ra;
        }
        public int getTurma(){
                return turma;
        }
}
```

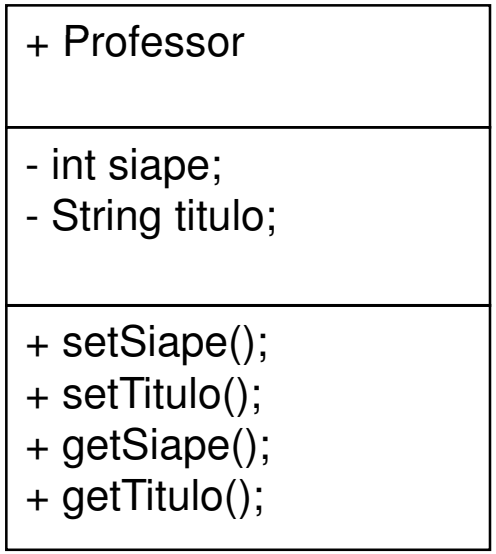


Observe o Polimorfismo com sobrecarga também na classe Aluno!

Herança *(classes envolvidas – Professor)*

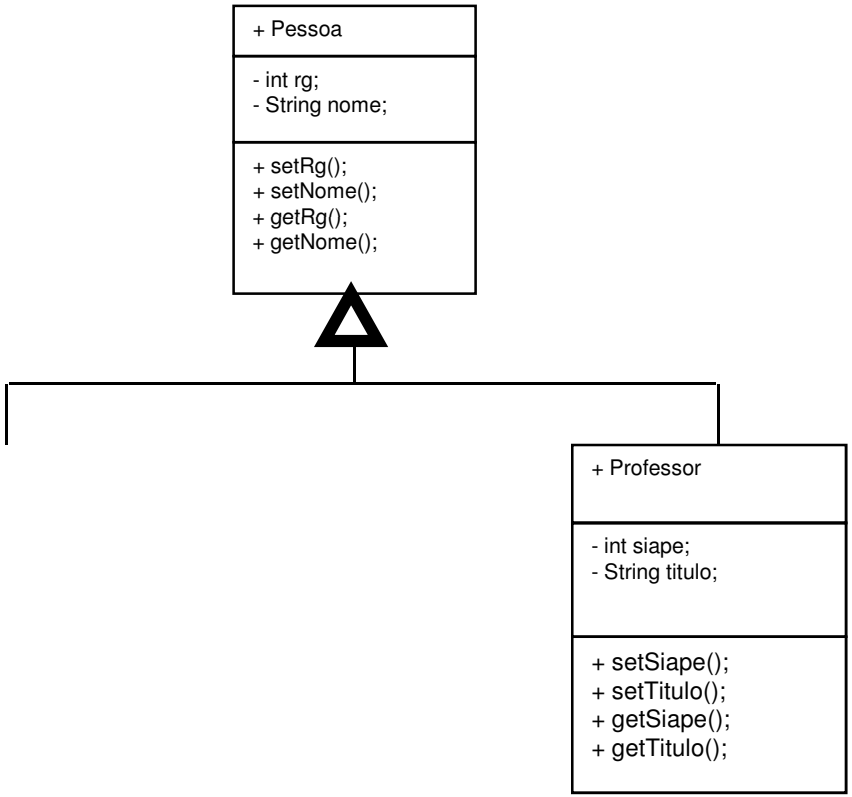
A **classe chamada "Professor"** é composta por:

2 atributos (privados): **siape** (interio) e **titulo** (String)
4 métodos (públicos): **setSiape()**, **setTitulo()**, **getSiape()**, **getTitulo()**



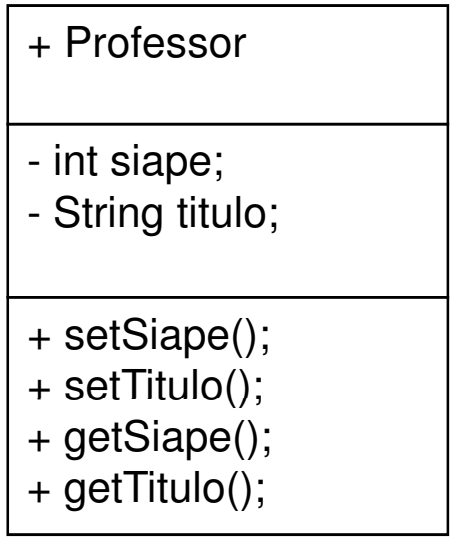
Herança: como identificar *(no projeto e na implementação)*

Da mesma forma coma a classe Aluno **herda** a classe Pessoa, a classe **Professor** também herda a classe Pessoa:



Herança codificação de "Professor"

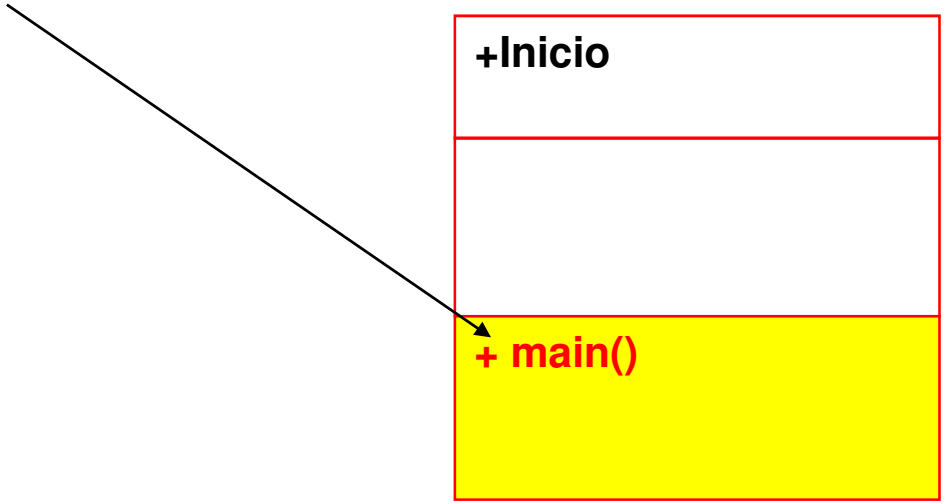
```
public class Professor extends Pessoa{
        private int siape;
        private String titulo;

        public Professor( ) { }

        public Professor(int siape, String titulo){
                this.siape = siape;
                this.titulo = titulo;
        }
        public void setSiape(int siape){
                this.siape = siape;
        }
        public void setTitulo(String titulo){
                this.titulo= titulo;
        }
        public int getSiape(){
                return siape;
        }
        public int getTitulo(){
                return titulo;
        }
}
```



Observe o Polimorfismo com sobrecarga também na classe Professor!

Testando a Herança (codificação de "Inicio")

E por fim a **classe "Inicio",** que, neste caso, **é composta apenas pelo método main( ). Não tem nenhum outro método ou atributo.**



- Nesta modelagem, a classe Inicio é a **única** que faz "**Troca de Mensagens**" com as outras classes (Aluno e Professor – que não se comunicam diretamente entre si).
- Esta **troca de mensagens** se dá pela declaração de objetos dos tipos de classes e pela invocação dos métodos através dos objetos declarados. Veja parte do código:

Testando a Herança (codificação de "Inicio")

```
public class Inicio{
    public static void main(String args[]){
        Aluno a = new Aluno();
        Professor p = new Professor();

        a.setRg(1);
        a.setNome("Jesus");
        a.setRa(10);
        a.setTurma("A");
        System.out.println("\n Rg: "+a.getRg());
        System.out.println("\n Rg: "+a.getNome());
        System.out.println("\n Rg: "+a.getRa());
        System.out.println("\n Rg: "+a.getTurma());
    }
}
```

Declarando 2 objetos:

"a" do tipo Aluno

e

"p" do tipo Professor

Utilização do **Mecanismo de Herança** pelo objeto "a" (que é do tipo Aluno) através dos métodos get´s e set´s (herdados de Pessoa) que por sua vez instanciam os atributos também herdados de Pessoa: rg e nome

A classe Inicio **Trocando Mensagens** com a classe Aluno através do objeto "a", que é do tipo Aluno.

Exercícios: Até aqui temos somente de parte do código (Aluno). Faltou a parte que trata do Professor. Termine o código (parte do "Professor") na classe Início.

Classe Abstrata

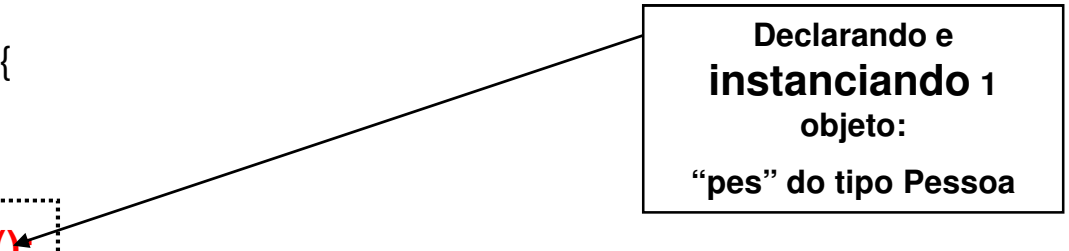
Classe concreta é possível...

Até agora trabalhamos com **classes concretas**, isto é, classes das quais podemos declarar e **instanciar (new...)**, de forma direta, objetos de seu tipo.

Por exemplo: dentro da classe **Início**, utilizada anteriormente, além dos objetos dos tipos **Aluno** e **Professor**, que fazem parte daquele exemplo, também poderia declarar e **instanciar** um objeto do tipo **Pessoa** e através deste utilizar os membros públicos de Pessoa, como mostra o código a seguir:

Classe concreta é possível...

```
public class Inicio{
    public static void main(String args[]){
        Aluno a = new Aluno();
        Professor p = new Professor();
        Pessoa pes = new Pessoa();
        pes.setRg(1);
        pes.setNome("Jesus");
        System.out.println("\n Rg: "+pes.getRg());
        System.out.println("\n Rg: "+pes.getNome());
       }
}
```



Classe abstrata

Observe que conseguiu declarar e **instanciar** (e utilizar) um objeto do tipo Pessoa, pois ela, até então é uma classe “Concreta”. Assim como Aluno e Professor.

Mas poderia haver uma situação na qual não devesse ser permitida a declaração direta de uma “Pessoa” que não fosse Aluno ou Professor.

Para resolver este problema deveríamos declarar a classe Pessoa como “abstrata” pois:

Classe abstrata:
- Embora seja possível declarar um objeto de seu tipo, **não é possível instanciar este objeto**;
- Quase sempre é usada com classe como classe base (classe mãe) num mecanismo de herança.

Faça o teste: altere a classe Pessoa, na linha de definição da classe coloque a especificação de acesso “abstract”(vide próximo slide), depois teste novamente a classe Início.

Classe abstrata

Alteração da classe Pessoa:

```
abstract class Pessoa{
        private int rg;
        private String nome;

        public Pessoa( ) { }

        public Pessoa(int rg, String nome){
                this.rg = rg;
                this.nome = nome;
        }

        public void setRg(int rg){
                this.rg = rg;
        }
        public void setNome(String nome){
                this.nome = nome;
        }
        public int getRg(){
                return rg;
        }
        public int getNome(){
                return nome;
        }
}
```

Nota: Após fazer esta alteração teste novamente a classe Inicio que deve ter o código parecido com o apresentado no próximo slide

Classe Abstrata *(testando a possibilidade de declarar objetos)*

```
public class Inicio{
    public static void main(String args[]){
        Aluno a = new Aluno();
        Professor p = new Professor();
        Pessoa pes = new Pessoa();
        pes.setRg(1);
        pes.setNome("Jesus");
        System.out.println("\n Rg: "+pes.getRg());
        System.out.println("\n Rg: "+pes.getNome());
        :
        :
        :
        }
}
```

Nota: Observe o erro logo na compilação do código.

Polimorfismo com Sobrescrita

Polimorfismo Sobrescrita *(definição)*

Métodos **com a mesma assinatura em classes distintas mas envolvidas num mecanismo de herança**

- Implementação através de dois tipos de métodos:
  - **Método abstrato:**
    - Contido numa classe abstrata (classe-mãe);
    - **Não apresenta "corpo" na classe-mãe**. Somente sua assinatura;
    - Torna obrigatório sua implementação (sobrescrição) na classe-filha.

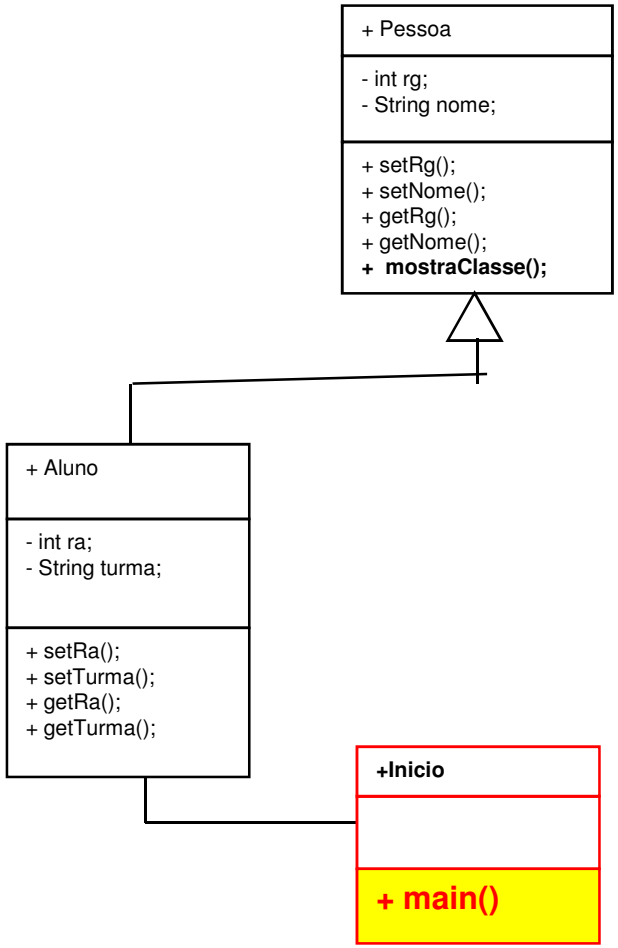
  - **Método concreto:**
    - Pode estar contido numa classe concreta ou abstrata;
    - **Pode apresentar "corpo" na classe-mãe;**
    - Sua re-implementação (sobrescrição) na classe filha é opcional.

Polimorfismo com Sobrescrita utilizando

Métodos Concretos

Polimorfismo Sobrescrita *(método concreto)*

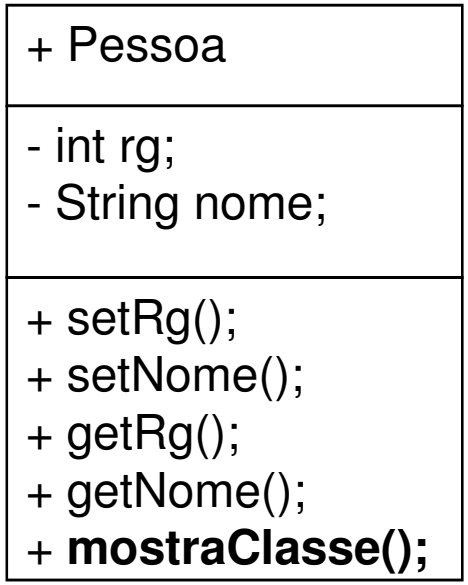
Observe o diagrama de classes (vamos usar somente as classes Pessoa, Aluno e Inicio para exemplificar):



Polimorfismo Sobrescrita (método concreto)

classe Pessoa:

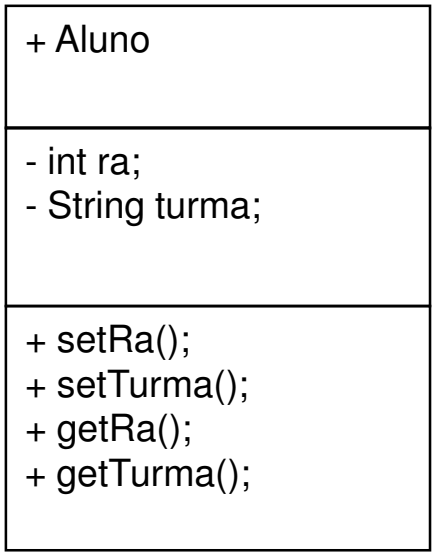
```
public class Pessoa{
        private int rg;
        private String nome;

        public void setRg(int rg){
                this.rg = rg;
        }
        public void setNome(String nome){
                this.nome = nome;
        }
        public int getRg(){
                return rg;
        }
        public int getNome(){
                return nome;
        }
        public void mostraClasse(){
                System.out.println("\n Estou na classe Pessoa"));
        }
}
```



Polimorfismo Sobrescrita (método concreto)

classe Aluno:

```
public class Aluno extends Pessoa{
        private int ra;
        private String turma;

        public void setRa(int ra){
                this.ra = ra;
        }
        public void setTurma(String turma){
                this.turma= turma;
        }
        public int getRa(){
                return ra;
        }
        public int getTurma(){
                return turma;
        }
}
```



Nota: Ainda não há a sobrescrição do método mostraClasse( ) herdado da classe Pessoa.

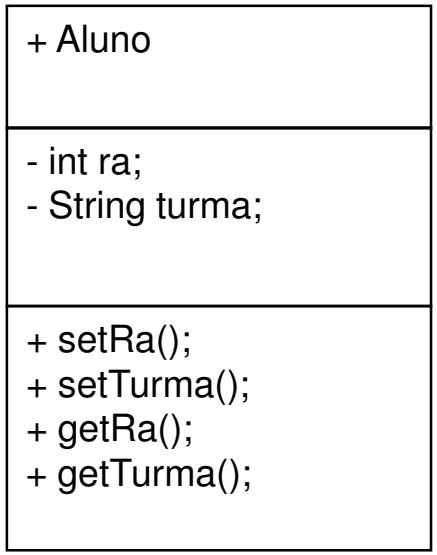
TESTANDO o Polimorfismo Sobrescrita (método concreto)

```
public class Inicio{
    public static void main(String args[]){
        Aluno a = new Aluno();

        a.setRg(1);
        a.setNome("Jesus");
        a.setRa(10);
        a.setTurma("A");
        System.out.println("\n Rg: "+a.getRg());
        System.out.println("\n Rg: "+a.getNome());
        System.out.println("\n Rg: "+a.getRa());
        System.out.println("\n Rg: "+a.getTurma());
        a.mostraClasse();
    }
}
```

Ainda não há a sobrescrição. **Logo estará utilizando o método herdado** da classe Pessoa. Observe a mensagem que irá aparecer ao executar esta linha

Polimorfismo Sobrescrita (método concreto) – sobrescrevendo na classe Aluno

```
public class Aluno extends Pessoa{
        private int ra;
        private String turma;

        public void setRa(int ra){
                this.ra = ra;
        }
        public void setTurma(String turma){
                this.turma= turma;
        }
        public int getRa(){
                return ra;
        }
        public int getTurma(){
                return turma;
        }
        public mostraClasse(){
                System.out.println("\nEstou na classe Aluno"));
        }
}
```



Nota: Atente para a sobrescrição do método na classe Aluno. Lembre-se este método já foi herdado da classe Pessoa e tinha uma implementação.

TESTANDO o Polimorfismo Sobrescrita (método concreto) – depois de Aluno alterado

```
public class Inicio{
    public static void main(String args[]){
        Aluno a = new Aluno();

        a.setRg(1);
        a.setNome("Jesus");
        a.setRa(10);
        a.setTurma("A");
        System.out.println("\n Rg: "+a.getRg());
        System.out.println("\n Rg: "+a.getNome());
        System.out.println("\n Rg: "+a.getRa());
        System.out.println("\n Rg: "+a.getTurma());
        a.mostraClasse();
    }
}
```

Agora há a sobrescrição. Então estará utilizando o método sobrescrito da própria classe Aluno. Novamente, **observe a mensagem** que irá aparecer ao executar esta linha.

Polimorfismo Sobrescrita (*SUPER* – *acessando método da classe mãe)*

Uma pergunta?

E se, mesmo tendo um método sobrecarregado, eu quiser utilizar o método "original" da classe mãe?

R.: Para isso poderá utilizar o objeto "super". Este objeto é usado para "apontar" para um membro da classe-mãe (num mecanismo de herança).

Para exemplificar, veja o código do método mostraMae() . Que no caso deverá estar contido na classe filha Aluno:

Alterando classe Aluno: colocando Super

```
public class Aluno extends Pessoa{
        private int ra;
        private String turma;

        public void setRa(int ra){
                this.ra = ra;
        }
        public void setTurma(String turma){
                this.turma= turma;
        }
        public int getRa(){
                return ra;
        }
        public int getTurma(){
                return turma;
        }
        public void mostraClasse(){
                System.out.println("\n RG da classe Aluno: "+(rg+100));
        }
        public void mostraMae(){
                super.motraClasse();
        }

}
```

+ Aluno
- int ra; - String turma;
+ setRa(); + setTurma(); + getRa(); + getTurma(); **+ mostraMae();**

Nota: no método mostraMae() temos uma chamada do método mostraClasse() contido na classe-mãe Pessoa (através do apontamento do objeto **super**).

TESTANDO o Polimorfismo Sobrescrita (SUPER)

```
public class Inicio{
    public static void main(String args[]){
        Aluno a = new Aluno();
        a.setRg(1);
        a.setNome("Jesus");
        a.setRa(10);
        a.setTurma("A");
        System.out.println("\n Rg: "+a.getRg());
        System.out.println("\n Rg: "+a.getNome());
        System.out.println("\n Rg: "+a.getRa());
        System.out.println("\n Rg: "+a.getTurma());
        a.mostraClasse();
        a.mostraMae();
    }
}
```

Executará **o mostraClasse() da classe Aluno**

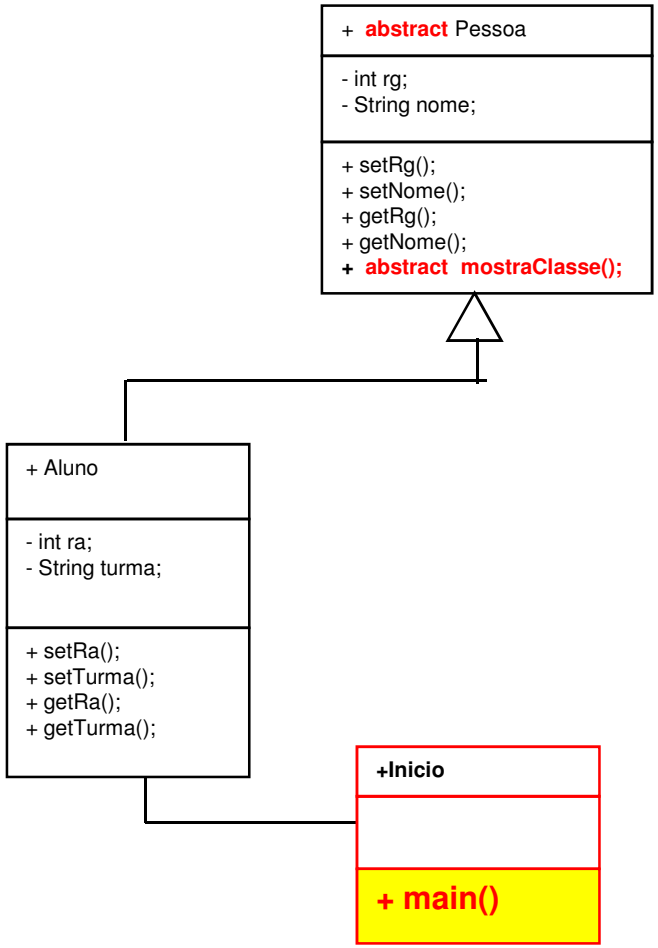
Executará**, indiretamente**, o **mostraClasse() da classe Pessoa**

Polimorfismo com Sobrescrita utilizando

Métodos Abstratos

Polimorfismo Sobrescrita *(método abstratos)*

Observe o diagrama de classes (vamos usar somente as classes Pessoa, Aluno e Inicio para exemplificar):



Polimorfismo Sobrescrita *(método abstratos)*

classe Pessoa:

```
public abstract class Pessoa{
        private int rg;
        private String nome;

        public void setRg(int rg){
                this.rg = rg;
        }
        public void setNome(String nome){
                this.nome = nome;
        }
        public int getRg(){
                return rg;
        }
        public int getNome(){
                return nome;
        }
        abstract void mostraClasse();
}
```

+ **abstract** Pessoa
- int rg; - String nome;
+ setRg(); + setNome(); + getRg(); + getNome(); + **abstract** mostraClasse();

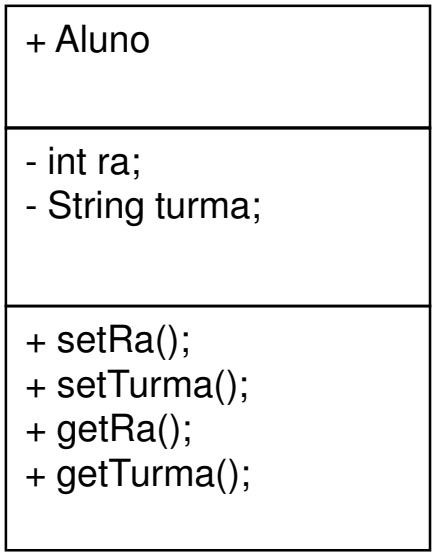
Nota:

Método abstrato, somente assinatura

Polimorfismo Sobrescrita (método abstratos) – ERRO: Aluno sem a SOBRESCRIÇÃO

classe Aluno:

```
public class Aluno extends Pessoa{
        private int ra;
        private String turma;

        public void setRa(int ra){
                this.ra = ra;
        }
        public void setTurma(String turma){
                this.turma= turma;
        }
        public int getRa(){
                return ra;
        }
        public int getTurma(){
                return turma;
        }
}
```



Nota: Ainda não há a sobrescrição do método mostraClasse herdado da classe Pessoa.

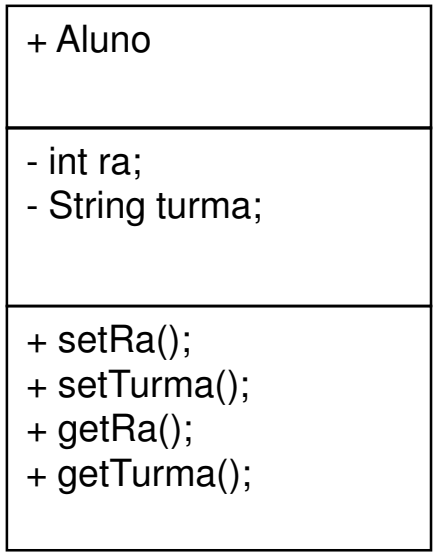
Polimorfismo Sobrescrita (método abstratos) – ERRO: Aluno sem a SOBRESCRIÇÃO

```
public class Inicio{
    public static void main(String args[]){
        Aluno a = new Aluno();

        a.setRg(1);
        a.setNome("Jesus");
        a.setRa(10);
        a.setTurma("A");
        System.out.println("\n Rg: "+a.getRg());
        System.out.println("\n Rg: "+a.getNome());
        System.out.println("\n Rg: "+a.getRa());
        System.out.println("\n Rg: "+a.getTurma());
    }
}
```

Nota: Mesmo o método mostraClasse() não sendo chamado aqui, apresentará um erro logo na compilação, informando que há um método abstrato (na classe Pessoa) que deve ser implementado na classe Aluno

Polimorfismo Sobrescrita (método abstratos): CERTO – Aluno com sobrescrição

```
public class Aluno extends Pessoa{
        private int ra;
        private String turma;

        public void setRa(int ra){
                this.ra = ra;
        }
        public void setTurma(String turma){
                this.turma= turma;
        }
        public int getRa(){
                return ra;
        }
        public int getTurma(){
                return turma;
        }
        public mostraClasse(){
            System.out.println("\nSobrescrevi o método Abstrato de Pessoa. Estou na classe Aluno");
        }
}
```



Nota: Atente para a sobrescrição do método abstrato na classe Aluno. Lembre-se este método foi herdado da classe Pessoa (onde é definido como abstrato), **não** tinha uma implementação.

TESTANDO: Polimorfismo Sobrescrita (método abstratos)

```
public class Inicio{
    public static void main(String args[]){
        Aluno a = new Aluno();

        a.setRg(1);
        a.setNome("Jesus");
        a.setRa(10);
        a.setTurma("A");
        System.out.println("\n Rg: "+a.getRg());
        System.out.println("\n Rg: "+a.getNome());
        System.out.println("\n Rg: "+a.getRa());
        System.out.println("\n Rg: "+a.getTurma());
        a.mostraClasse();
    }
}
```

Agora há a sobrescrição. Então estará utilizando o método sobrescrito da própria classe Aluno.

modificador de acesso

FINAL

Modificador de acesso “FINAL” *(definição)*

Em Java a palavra reservada “FINAL” indica a impossibilidade de alteração à a estrutura a qual ela foi empregada. Porém esta indicação passa a ser contextual justamente pelos diferentes tipos de estruturas em que podemos empregá-la. Podemos utilizá-la na declaração de:

- Atributos;

- Métodos;

- Classes;

Atribtuto FINAL *(definição e uso)*

Atributo final – envolve a questão de modificação de seu valor

Indica que o atributo em questão será uma **constante**, isto é, uma estrutura de dados (assim como um variável) porém que não poderá ter seu valor modificado.

Exemplo: Imagine um código que deverá calcular as áreas de circunferências. Para isso deverá utilizar o "**PI radiano**", cujo valor é sempre o mesmo (3,14159...), logo uma constante. Sendo assim poderíamos declarar o atributo da seguinte forma

final private float pi = 3.14159;

Método FINAL *(definição e uso)*

Método final – envolve a questão do polimorfismo de sobrescrita

Indica que o método **não pode ser sobrescrito**. Contrapondo-se ao conceito da **método abstrato** que é declarado em uma classe-mãe e deverá ser sobrescrito em uma classe-filha.

Exemplo: de acordo com os exemplos desta aula, que trataram da herança entre Pessoa e Aluno. Considere que o desenvolvedor da classe Aluno (que herdou a classe Pessoa) queira sobrescrever os métodos “set” (já definidos na classe Pessoa) . Isso poderia se uma tentativa de “driblar” o encapsulamento definido para a classe Pessoa. Pode-se evitar isso declarando que o método é final, isto é, não poderá ser sobrescrito nas classes-filhas:

final public void setRg(int rg){....}

Classe FINAL *(definição e uso)*

Classe final – envolve a questão do mecanismo de herança

Indica que a classe **não pode ser herdada**. Contrapondo-se ao conceito da **classe abstrata** que, geralmente, é projetada para ser utilizada como classe-mãe num mecanismo de herança, uma classe definida como "**final**" não poderá ser herdada.

Exemplo: Imagine que no desenvolvimento acadêmico o projeto não preveja (ou não deva existir) uma extensão de aluno.

final public class Aluno extends Pessoa....

Observe que aluno herda Pessoa, porém ela (a classe Aluno) não poderá ser herdada por nenhuma outra classe.