

sobre classes e instâncias

- *“Classes and object are separate yet intimately related concepts. Specifically, every object is the instance of some class, and every class has zero or more instances. For practically all applications, classes are static; therefore, their existence, semantics, and relationships are fixed prior to the execution of a program. Similarly, the class of most objects is static, meaning that once an object is created, its class is fixed. In sharp contrast, however, objects are typically created and destroyed at a furious rate during the lifetime of an application.”*

Definição do objecto classe

- Estado
 - identificação das variáveis de instância
- Comportamento
 - construtores/destrutores
 - getters e setters
 - outros métodos de instância, decorrentes do que representam (usualmente a parte mais interessante da API...)

A referência *this*

- é usual precisarmos de referenciar o objecto que recebe a mensagem
- mas, no contexto da escrita do código da classe, ainda não sabemos como é que se vai chamar o objecto
- sempre que precisamos de ter acesso a uma variável do objecto podemos usar a referência *this*

- uma utilização normal é querermos desambiguar e identificar as variáveis de instância
- Por exemplo, em

```
/**
 * Construtor parametrizado de Ponto.
 * Aceita como parâmetros os valores para cada coordenada.
 */
public Ponto(int x, int y) {
    this.x = x;
    this.y = y;
}
```

- a utilização de *this* permite desambiguar a qual das variáveis nos estamos a referir

- a referência *this* pode ser utilizada para identificar um outro método da instância

```
public void movePonto(int cx, int cy) {  
    this.setX(cx);  
    this.setY(cy);  
}
```

- no caso de termos escrito apenas `setX(cx)` o compilador teria acrescentado automaticamente a referência *this*
- também utilizada para invocar os construtores (dentro de outros construtores)

Regras de acesso a variáveis e métodos

- a declaração deve ser complementada com informação sobre o nível de visibilidade das variáveis e métodos.

Tipo de Modificador	Visibilidade no código
public	a partir de qualquer classe
private	apenas acessível dentro da classe
protected	acessível a partir da classe, de classes do mesmo package e de todas as subclasses
default	acessível a partir da classe e classes do mesmo package

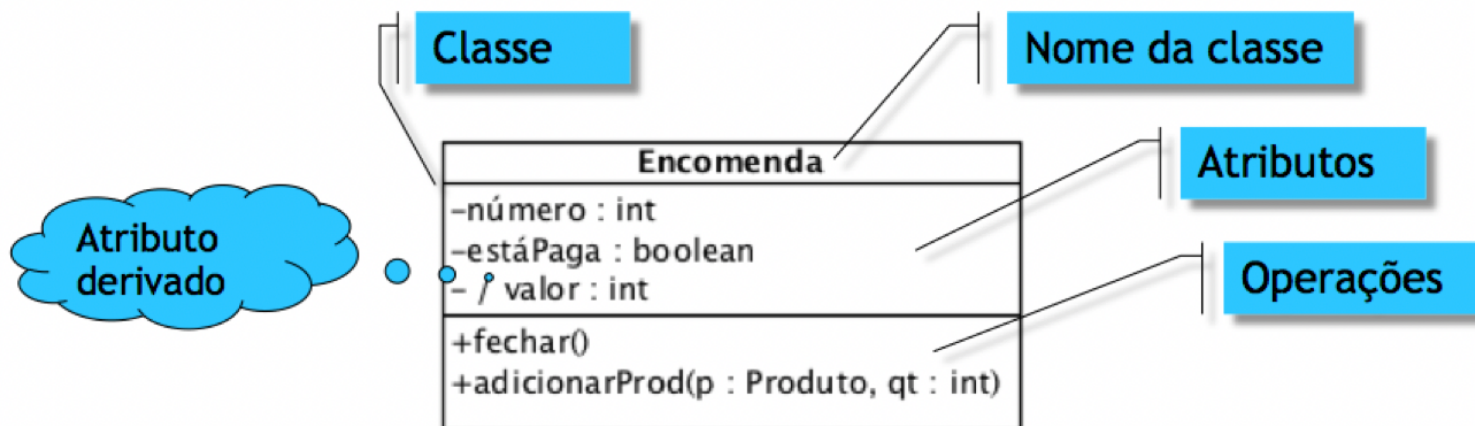
- para garantir o total encapsulamento do objecto as variáveis de instância devem ser declaradas como **private**
- ao ter encapsulamento total é necessário garantir que existem métodos que permitem o acesso e modificação das variáveis de instância.
- os métodos que se pretendem que sejam visíveis do exterior devem ser declarados como **public**

A classe Aluno

- Começamos por pensar primeiro na arquitectura da classe
- antes de codificar devemos “modelar” o estado e o comportamento dos objectos
- vamos recorrer a uma versão simplificada de uma linguagem de modelação, a **UML**
- modelamos estado, comportamento e visibilidade de v.i. e métodos de instância
- modelamos o relacionamento entre classes

Breve introdução ao Diagrama Classes UML

- com excertos dos slides de José Campos (copyright DSS 19/20)



- Compartimentos pré-definidos
 - Nome da classe – começa com maiúsculas / substantivo
 - Atributos (de instância) – representam propriedades das instâncias desta classe / começam com minúsculas / substantivos
 - Operações (de instância) – representam serviços que podem ser pedidos a instâncias da classe / começam com minúsculas / verbos

Visibilidade de atributos e operações

- O nível de visibilidade (acesso) que se pretende para cada atributo/operação é representado com as seguintes anotações:
 - privado — só acessível ao objecto a que pertence (cf. encapsulamento)
 - # protegido — acessível a instâncias das sub-classes (atenção: em Java fica também acessível a instâncias de classes do mesmo *package*!)
 - pacote/*package* — acessível a instâncias de classes do mesmo *package* (nível de acesso por omissão)
 - + público — acessível a todos os objectos no sistema (que conheçam o objecto a que o atributo/operação pertence!)

Declaração de atributos



Só o nome é obrigatório!

- Atributos

«esteréotipo» visibilidade / nome : tipo [multiplicidade] = valorInic {propriedades}

- Exemplos

morada

- morada= “Braga” {addedBy=“jfc”, date=“18/11/2011”}
- morada: String [1..2] {leaf, addOnly, addedBy=“jfc”}

Declaração de operações

- Operações

Obrigatório!

in | out | inout | return

«*esteréotipo*» *visibilidade* nome (direção nomeParam : tipo = valorOmiss) : tipo
{propriedades}

- Exemplos

setNome

+ setNome(nome = "SCX") {abstract}

+ getNome() : String {isQuery, risco = baixo}

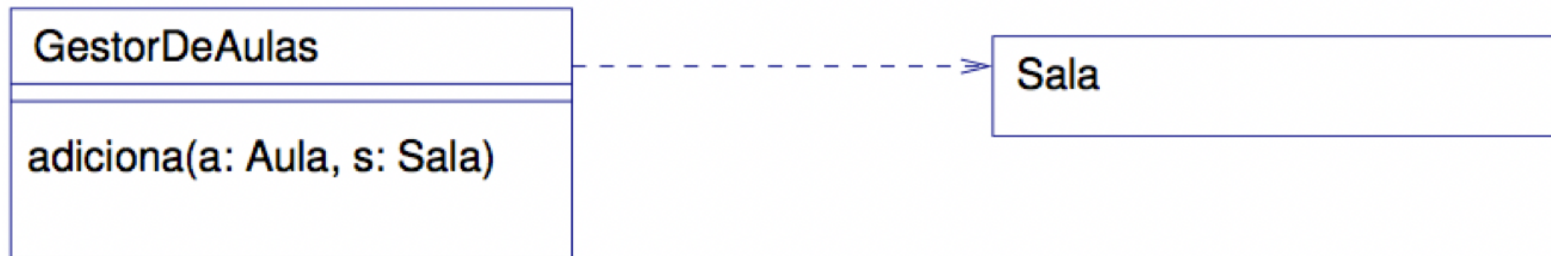
getNome(out nome) {isQuery}

+ «create» Pessoa()

por omissão é "in"

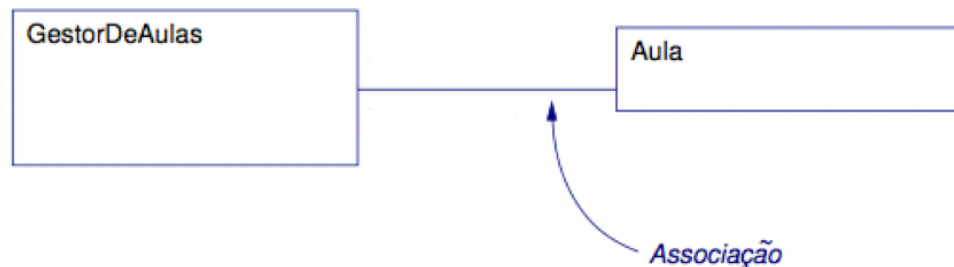
in - parâmetro de entrada
out - parâmetro de saída
inout - parâmetro de entrada/saída
return - operação retorna o parâmetro como um dos seus valores de retorno

Relação entre classes - dependência



- Indica que a definição de uma classe está dependente da definição de outra.
- Utiliza-se normalmente para mostrar que instâncias da origem utilizam, de alguma forma, instâncias do destino (por exemplo: um parâmetro de um método)
- Uma alteração no destino (quem é usado) pode alterar a origem (quem usa)

Relações entre classes - Associação



- Indica que objectos de uma estão ligados a objectos de outra – define uma relação entre os objectos
- Noção de navegabilidade (cf. diagramas E-R)
- Por omissão representam navegação bidireccional – mas pode indicar-se explicitamente o sentido da navegabilidade.



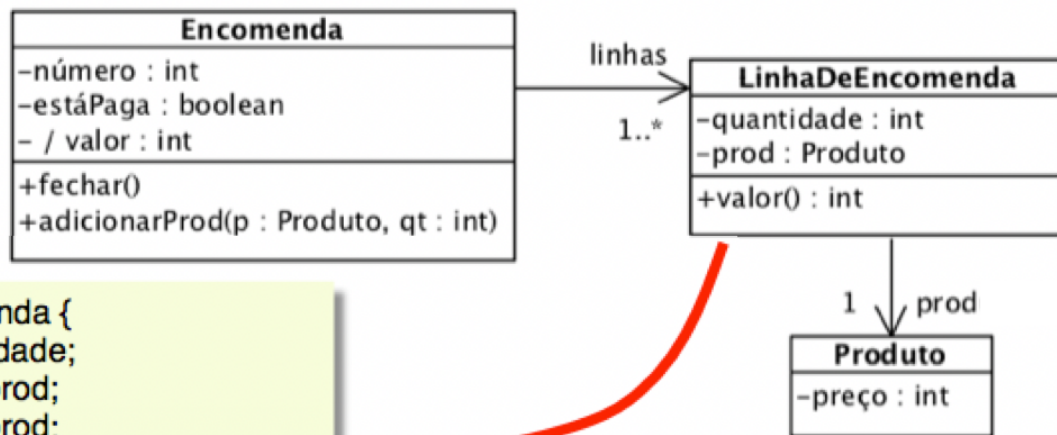
Associações vs Atributos

- Atributos (de instância) representam propriedades das instâncias das classes
 - São codificados como variáveis de instância
- Associações também representam propriedades das instâncias das classes
 - também são codificados como variáveis de instância
- Atributos devem ter tipos simples
 - **utilizar associações para tipos estruturados**

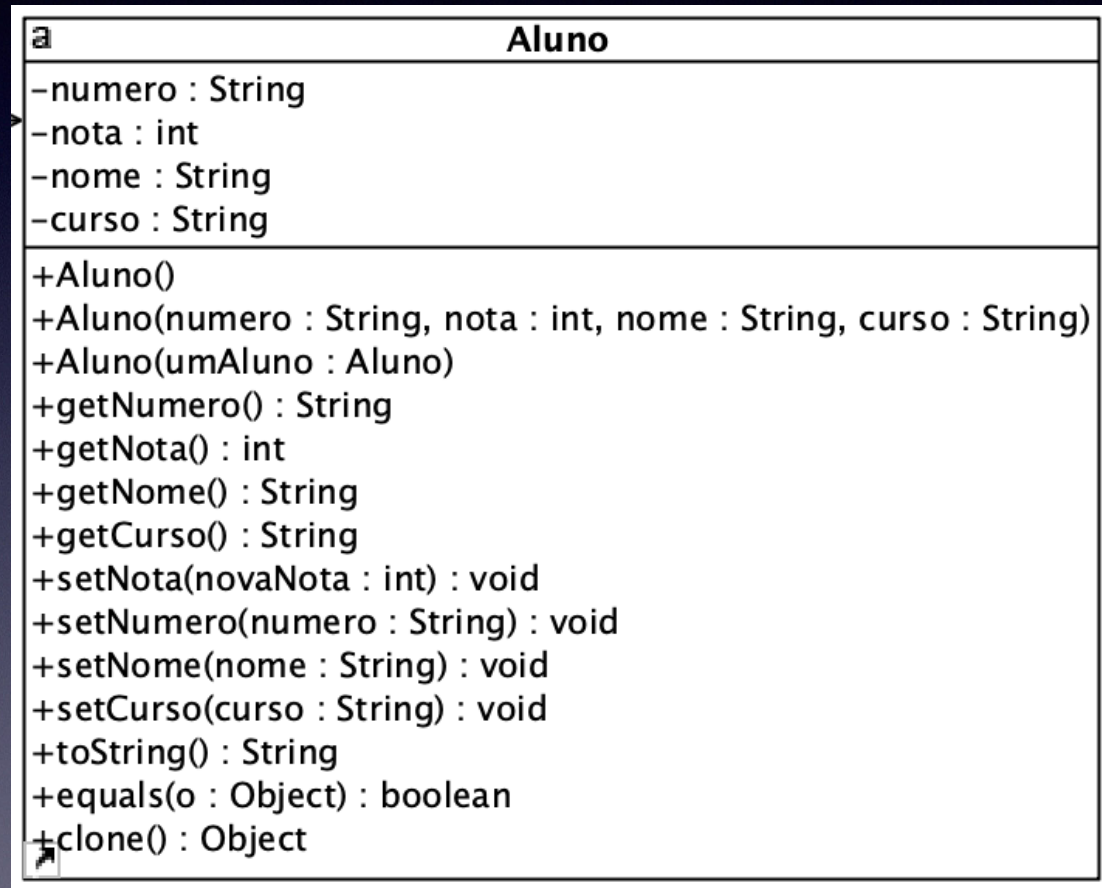
Erro de Principiante!

Repetir as associações nos atributos.

```
class LinhaDeEncomenda {  
    private int quantidade;  
    private Produto prod;  
    private Produto prod;  
  
    public int valor() {...}  
}
```



A classe Aluno: modelo



variáveis de
instância

construtores
+
métodos de
instância

- esta abordagem permite-nos:
 - pensar na classe antes de a implementar
 - comunicar qual é o comportamento esperado
 - determinar quais são, e de que tipo, os parâmetros dos métodos
 - permitem ao resto da equipa começar a trabalhar noutras classes sabendo qual é a estrutura da classe Aluno.

A classe Aluno: implementação

- declaração das variáveis de instância

```
/**
 * Classe Aluno.
 * Classe que modela de forma muito simples a
 * informação e comportamento relevante de um aluno.
 *
 * @author MaterialP00
 * @version 20200216
 */
public class Aluno {

    private String numero;
    private int nota;
    private String nome;
    private String curso;
```

- construtores: vazio, parametrizado e de cópia

```
public Aluno() {  
    this.numero = "";  
    this.nota = 0;  
    this.nome = "";  
    this.curso = "";  
}
```

```
public Aluno(String numero, int nota, String nome, String curso) {  
    this.numero = numero;  
    this.nota = nota;  
    this.nome = nome;  
    this.curso = curso;  
}
```

```
public Aluno(Aluno umAluno) {  
    this.numero = umAluno.getNumero();  
    this.nota = umAluno.getNota();  
    this.nome = umAluno.getNome();  
    this.curso = umAluno.getCurso();  
}
```

- métodos *getters* e *setters*

```
/**
 * Método que devolve o número de um aluno.
 *
 * @return String com o número do aluno
 */
public String getNumero() {
    return this.numero;
}
```

```
/**
 * Método que devolve a nota de um aluno.
 *
 * @return int com o número do aluno
 */
public int getNota() {
    return this.nota;
}
```

```
/**
 * Método que devolve o nome de um aluno.
 *
 * @return String com o nome do aluno
 */
public String getNome() {
    return this.nome;
}
```

```
/**
 * Método que devolve o curso de um aluno.
 *
 * @return String com o número do aluno
 */
public String getCurso() {
    return this.curso;
}
```

```
public void setNota(int novaNota) {  
    this.nota = novaNota;  
}
```

```
public void setNumero(String numero) {  
    this.numero = numero;  
}
```

```
public void setNome(String nome) {  
    this.nome = nome;  
}
```

```
public void setCurso(String curso) {  
    this.curso = curso;  
}
```

Classe Aluno. Classe que modela de forma muito simples a informação e comportamento relevante de um aluno.

Version:

20200216

Author:

MaterialPOO

Constructor Summary

Constructors	
Constructor	Description
<code>Aluno()</code>	Constructores para a classe Aluno
<code>Aluno(Aluno umAluno)</code>	
<code>Aluno(java.lang.String numero, int nota, java.lang.String nome, java.lang.String curso)</code>	

Method Summary

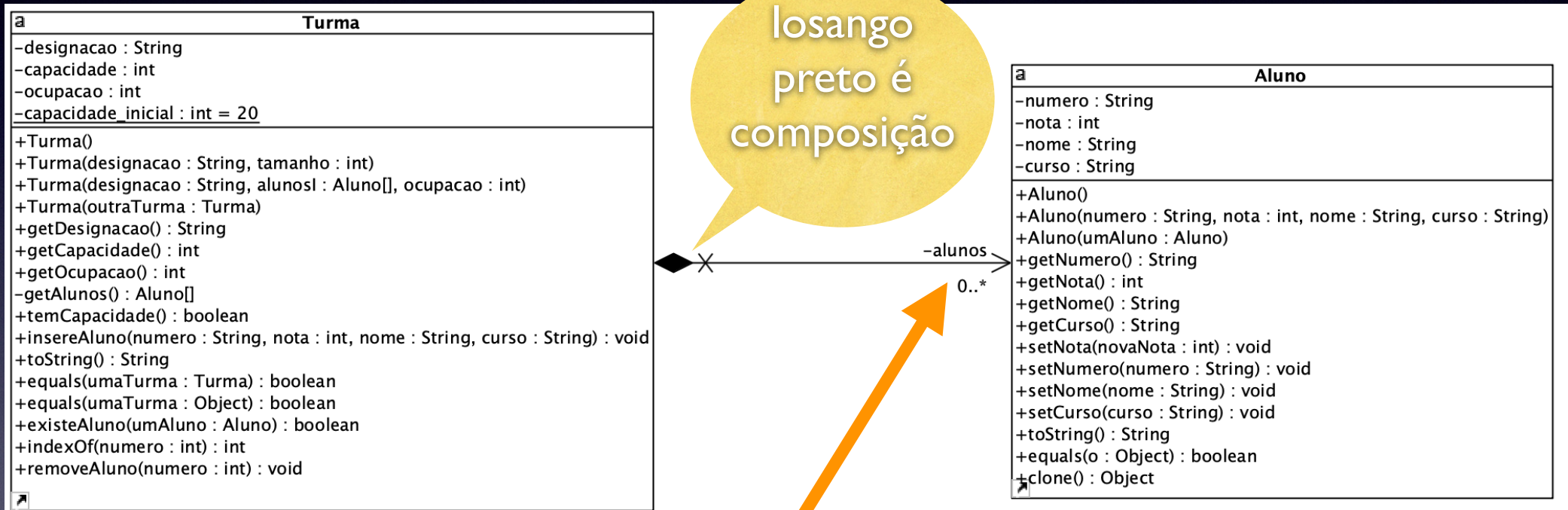
All Methods		
Instance Methods		Concrete Methods
Modifier and Type	Method	Description
<code>Aluno</code>	<code>clone()</code>	Implementação do método de clonagem de um Aluno
<code>boolean</code>	<code>equals (java.lang.Object o)</code>	Implementação do método de igualdade entre dois Aluno Redefinição do método equals de Object.
<code>java.lang.String</code>	<code>getCurso()</code>	Método que devolve o curso de um aluno.
<code>java.lang.String</code>	<code>getNome()</code>	Método que devolve o nome de um aluno.
<code>int</code>	<code>getNota()</code>	Método que devolve a nota de um aluno.
<code>java.lang.String</code>	<code>getNumero()</code>	Método que devolve o número de um aluno.
<code>void</code>	<code>setCurso(java.lang.String curso)</code>	
<code>void</code>	<code>setNome(java.lang.String nome)</code>	
<code>void</code>	<code>setNota(int novaNota)</code>	
<code>void</code>	<code>setNumero(java.lang.String numero)</code>	
<code>java.lang.String</code>	<code>toString()</code>	Implementação do método toString comum na maioria das classes Java.

A classe Turma

- criação de um objecto que permita guardar instâncias de Aluno
- como estrutura de dados vamos utilizar um array de objectos do tipo Aluno
 - `Aluno alunos[]`
- A utilização de Aluno na definição de Turma corresponde à utilização de **composição** na definição de objectos mais complexos

- às situações em que uma classe seja composta por outros objectos e:
 - faça a gestão do ciclo de vida dos mesmos
 - faça a criação dos objectos internamente
 - não os receba por parâmetro já criados
- vamos designar por **composição** e vamos, nessa situação, respeitar escrupulosamente o encapsulamento!

A classe Turma: modelo



a v.i. chama-se alunos, é privada e
pode ter zero ou mais instâncias de Aluno

- declaração das v.i.

```
/**
 * Primeira implementação de uma turma de alunos.
 * Assume que a turma é mantida num array.
 *
 * @author MaterialP00
 * @version 20200216
 */
public class Turma {
    private String designacao;
    private Aluno[] alunos;
    private int capacidade;

    //variaveis internas para controlo do numero de alunos
    private int ocupacao;

    //se não for especificado o tamanho da turma usa-se esta constante
    private static final int capacidade_inicial = 20;
```