



A Fase de Construção



Concepção Elaboração **Construção** Transição Evolução

► Diagramas de Classe



Prof. Dr. Alexandre Cardoso



O que será construído??

“A Fase de Construção é a implementação de um ou mais casos de uso, em uma série de iterações incrementais”



Prof. Dr. Alexandre Cardoso



Iterações

- ▶ Em cada iteração:
 - Identificação das classes e relacionamentos a serem implementados;
 - Finalização do projeto das classes e seus relacionamentos;
 - Desenvolvimento do código fonte;
 - Criação e atualização da documentação;
 - Teste da iteração;
 - Integração com iterações anteriores e teste.



Prof. Dr. Alexandre Cardoso



Projeto das Classes

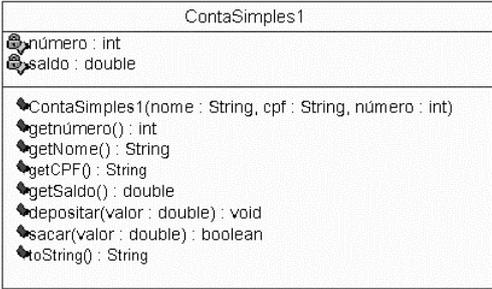
- ▶ Definição de:
 - Tipos de dados dos atributos
 - Assinatura dos métodos
 - Inclusão de novos métodos
 - Adição de classes
 - Especificação:
 - ▶ Agregação
 - ▶ Generalização
 - ▶ Associação



Prof. Dr. Alexandre Cardoso

Diagramas de Classes

- ▶ Classes com
 - Nome
 - Atributos
 - Operações



```
classDiagram
    class ContaSimples1 {
        +número : int
        +saldo : double
        +ContaSimples1(nome : String, cpf : String, número : int)
        +getNúmero() : int
        +getNome() : String
        +getCPF() : String
        +getSaldo() : double
        +depositar(valor : double) : void
        +sacar(valor : double) : boolean
        +toString() : String
    }
```

Prof. Dr. Alexandre Cardoso

Atributos

- ▶ Um atributo é usado para descrever uma escala de valores que instâncias de uma propriedade podem manipular;
- ▶ Um atributo tem um tipo que define os tipos que as instâncias devem seguir;
- ▶ Somente o objeto tem a capacidade de mudar os valores de seus atributos;
- ▶ Os valores dos atributos definem o estado do objeto.

Prof. Dr. Alexandre Cardoso



Operações

- ▶ Uma operação é a implementação de um serviço que pode ser requisitado por qualquer objeto da classe para afetar seu comportamento;
- ▶ Uma operação pode ser:
 - Questão: não muda o valor do objeto
 - Comando: pode mudar o valor do objeto.



Prof. Dr. Alexandre Cardoso



Modelo de Objetos

Modela a estrutura do sistema através dos componentes e da estrutura

Componentes:

1. Diagramas de Classes: denotam a estrutura estática do sistema;
 2. Diagramas de Instâncias
- Associação e Ligação: relações entre classes e conexões físicas ou conceituais entre objetos.
 - Agregação: formas especiais de associações
 - Generalização e Herança



Prof. Dr. Alexandre Cardoso



Diagrama de Objetos

Há dois tipos de Diagramas:

- Diagrama de Classes: descreve as classes e seus relacionamentos (ver aulas anteriores);
- Diagrama de Instâncias: descreve os objetos das classes e seus relacionamentos - deve ser colocado em separado (não se colocam os dois diagramas juntos).

Para a OMT: Há diferenças entre as notações utilizadas nos dois diagramas.

Em UML : só se representam diagramas de classes (não há distinção)



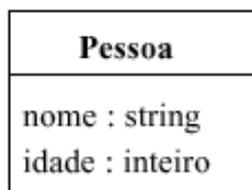
Prof. Dr. Alexandre Cardoso



Diagramas de Classes e Diagramas de Objetos

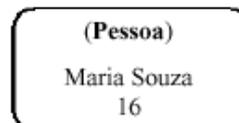
Para a OMT:

Classe :



Objeto:

- nome da classe entre parênteses
- valores de atributo no centro da figura



Prof. Dr. Alexandre Cardoso



Diagrama de Objetos

Definição de uma Operação:

- É uma função ou transformação realizada por um objeto ou aplicada a um objeto.
- Um método é a implementação de uma operação em uma classe.
- Quando uma operação tem métodos em diversas classes, todos os métodos devem ter a mesma assinatura (número e tipos de argumentos e tipo do resultado).
- As operações podem ser omitidas em diagramas de nível mais alto.



Prof. Dr. Alexandre Cardoso



Notação OMT

Nome de Classe

nome_atributo_1 : tipo_dado_1 = *default_1*

nome_atributo_2 : tipo_dado_2 = *default_2*

nome_op_1 (lista_arg_1) : tipo_resultado_1

nome_op_2 (lista_arg_2) : tipo_resultado_2



Prof. Dr. Alexandre Cardoso

 **Exemplos:**

Polígono	Círculo
vértices : lista de pontos contorno : cor fundo : cor centro : ponto	diâmetro : unidades contorno : cor fundo : cor centro : ponto
desenhar rodar (ângulo : graus) apagar mover (novo_centro : ponto)	desenhar apagar mover (novo_centro : ponto)

 **Prof. Dr. Alexandre Cardoso**

 **Ligações e Associações:**

Ligações e associações são meios de se estabelecer relacionamentos entre objetos e classes.

- **Uma ligação** é uma ligação física ou conceitual entre instâncias.
Exemplo: o empregado João da Silva *Trabalha-Para* a empresa ACME. (Uma ligação é uma instância de uma associação)
- **Uma associação** descreve um grupo de ligações com estrutura e semântica comuns. Por exemplo, uma pessoa *Trabalha-Para* uma empresa. Todas as ligações de uma associação interligam objetos de uma mesma classe.

Obs: Ligações e associações freqüentemente aparecem como verbos em enunciados de problemas.

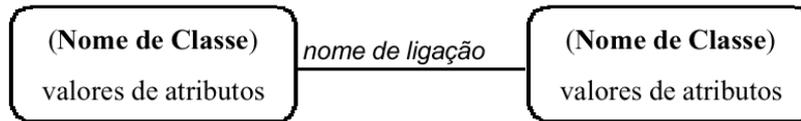
 **Prof. Dr. Alexandre Cardoso**



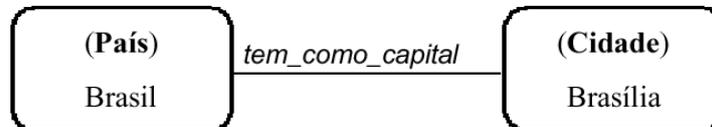
Ligações

Notação OMT:

Uma ligação é representada por uma linha que liga os dois objetos, com o nome em itálico:



Exemplo:



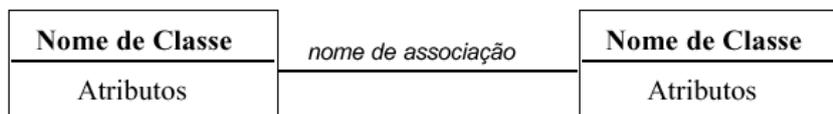
Prof. Dr. Alexandre Cardoso



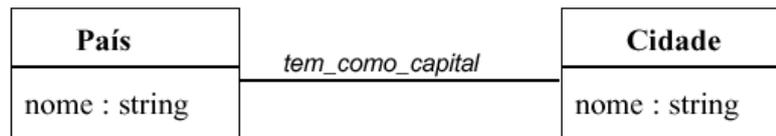
Associações

Notação OMT:

Uma associação é representada por uma linha, com o nome em itálico.



Exemplo:



Prof. Dr. Alexandre Cardoso

Ligações e Associações

As bolinhas cheias e "2+" são símbolos de multiplicidade. A multiplicidade especifica quantas instâncias de uma classe podem relacionar-se com cada instância de outra classe.

Class diagram

Instance diagram

Sample data

Prof. Dr. Alexandre Cardoso

Ligações e Associações

Tipos de Associação:

- reflexiva: ligações para objetos da mesma classe
- binária (exemplos vistos até agora) - mais comuns
- ternária - raras
- ordem mais alta (não muito recomendado por introduzir complexidade) - raríssimas

Prof. Dr. Alexandre Cardoso

Associações Reflexivas

• Notação OMT:

nome_de_associação

Prof. Dr. Alexandre Cardoso

Associações Reflexivas

Exemplo:

- João é funcionário
- José é funcionário
- João é chefe de José

Diagrama de Instância

Diagrama de Classe

Prof. Dr. Alexandre Cardoso

Associações Ternárias

- É uma associação que relaciona três classes.
- Notação OMT:

Prof. Dr. Alexandre Cardoso

Associações Ternárias

Exemplo: Pessoas que são programadores podem trabalhar em projetos, utilizando uma determinada linguagem de programação.

Diagrama de Classes

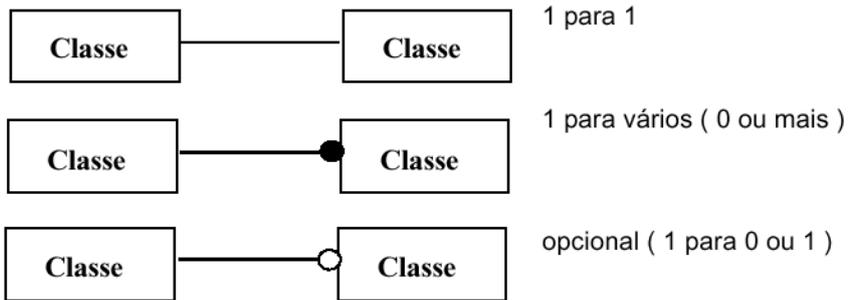
Diagrama de Instâncias

Prof. Dr. Alexandre Cardoso



Multiplicidade de Associação

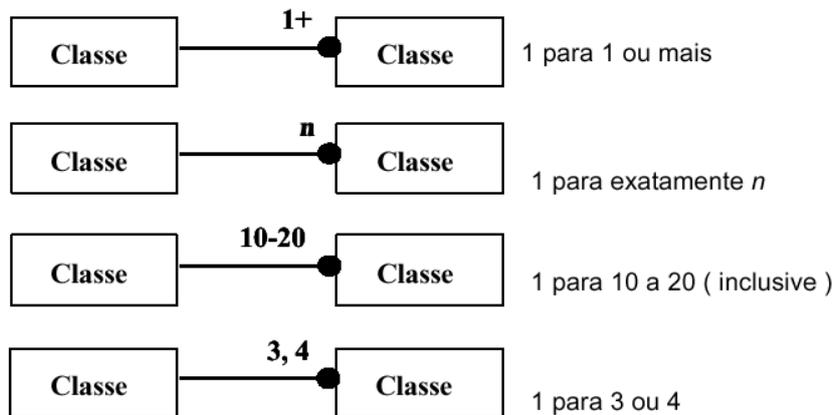
- Especifica o número de instâncias de uma classe que pode se relacionar com uma instância da classe associada.
- Notação OMT:



Prof. Dr. Alexandre Cardoso



Multiplicidade de Associação



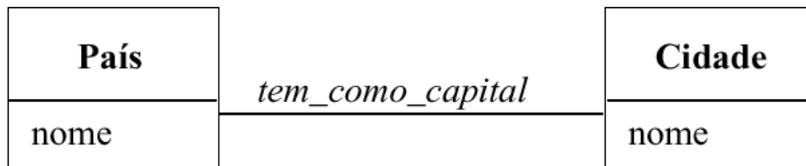
Prof. Dr. Alexandre Cardoso



Associação um para um

Exemplo:

- um país tem uma única capital
- uma capital pertence a um único país
- não se considera os casos como Suíça que tem mais de uma capital, para diferentes propósitos (se tal fato for importante, não é 1 para 1)



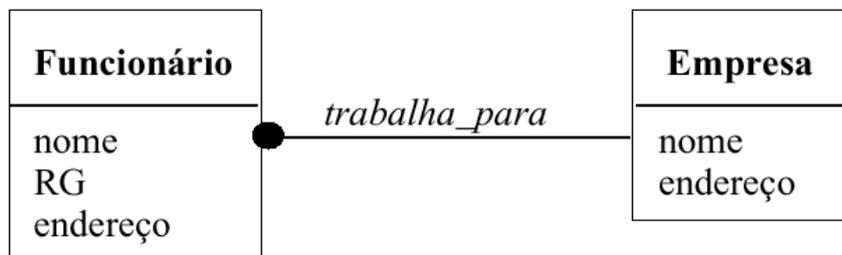
Prof. Dr. Alexandre Cardoso



Associação um para vários

Exemplo:

- um funcionário trabalha para uma empresa
- uma empresa emprega vários funcionários (0 ou mais)

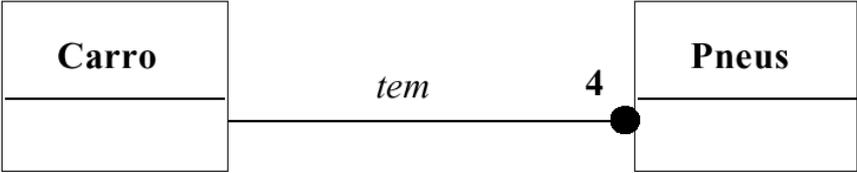


Prof. Dr. Alexandre Cardoso

 **Associação um para n**

Exemplo:

- um carro tem 4 pneus
- um pneu pertence a 1 carro



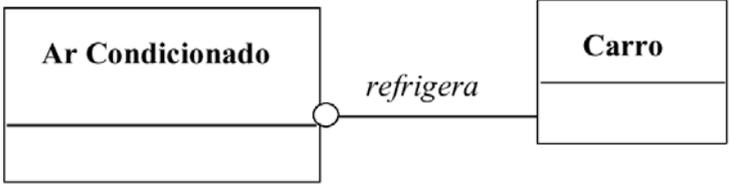
```
classDiagram
    Carro "1" -- "4" Pneus : tem
```

 Prof. Dr. Alexandre Cardoso

 **Associação opcional**

Exemplo:

- um ar condicionado refrigera 1 carro
- um carro pode ou não ser refrigerado por um ar condicionado



```
classDiagram
    ArCondicionado "0..1" -- "1" Carro : refrigera
```

 Prof. Dr. Alexandre Cardoso

Multiplicidade de Associação

Exemplo: um para 2 ou 4

- um carro tem 2 ou 4 portas
- uma porta pertence a um carro

```
classDiagram
    Carro "1" -- "2,4" Porta : tem
```

Prof. Dr. Alexandre Cardoso

Multiplicidade de Associação

Exemplo: vários para vários

- uma linha pode não interceptar nenhuma linha (nenhum ponto de interseção)
- uma linha pode interceptar várias outras linhas (vários pontos de intercessão)
- um ponto pode ser intercessão de duas ou mais linhas

```
classDiagram
    Linha "2+" -- "1" Ponto : passa_pelo
```

Prof. Dr. Alexandre Cardoso