# Desenvolvimento de Sistemas Software

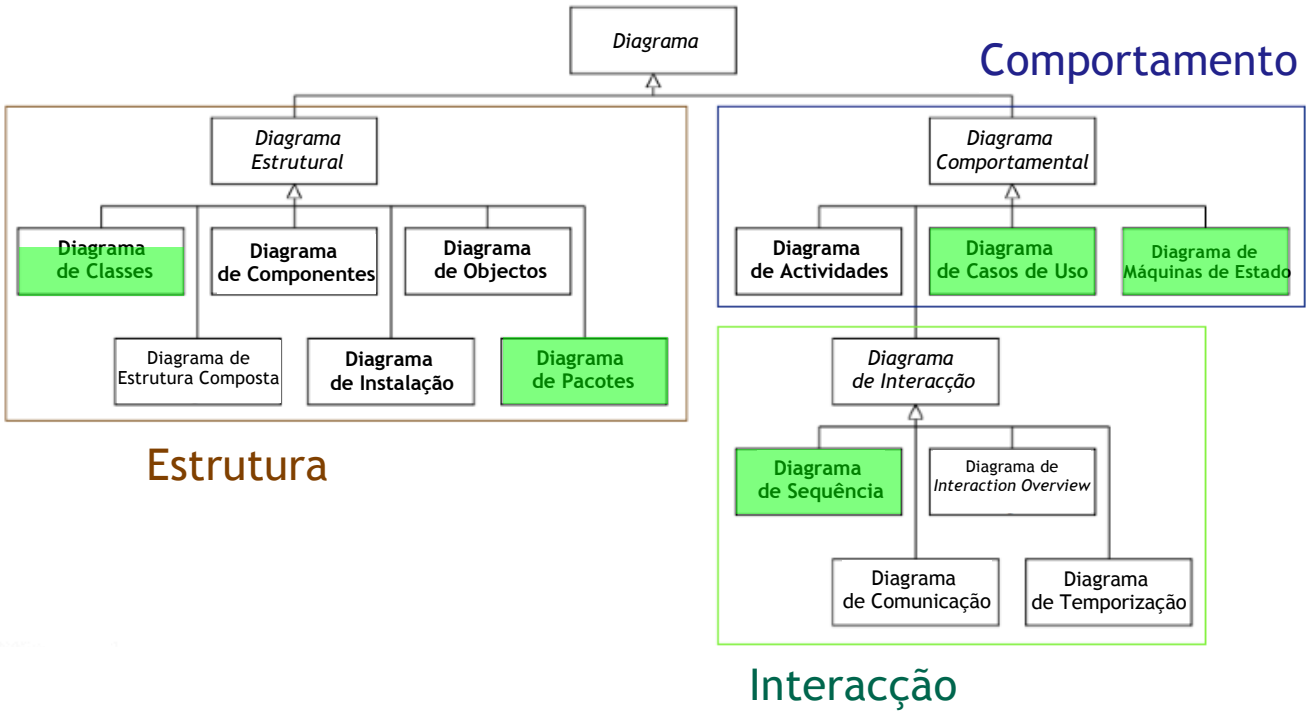
Aula Teórica 17

# Modelação Estrutural / Diagramas de Classe III

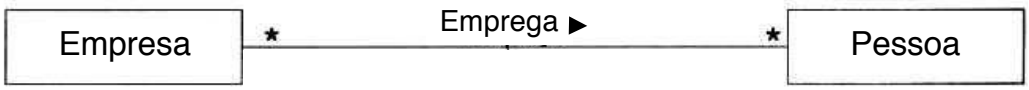




## Diagramas da UML 2.x



# Classes de Associação




Contrato?

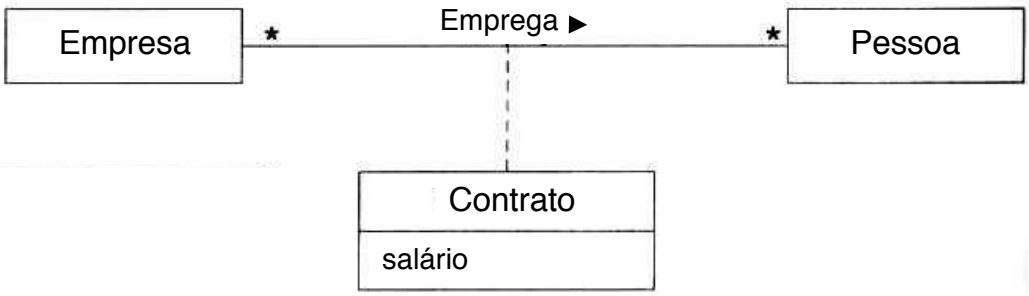
- A relação entre cada Empresa e cada um dos seus funcionários é caracterizada por um contrato.
- Cada Pessoa, pode ter estado contratada por várias Empresas e para cada uma há um contrato diferente.
- O Contrato não é característica da Empresa, nem da Pessoa, mas da relação entre ambas.





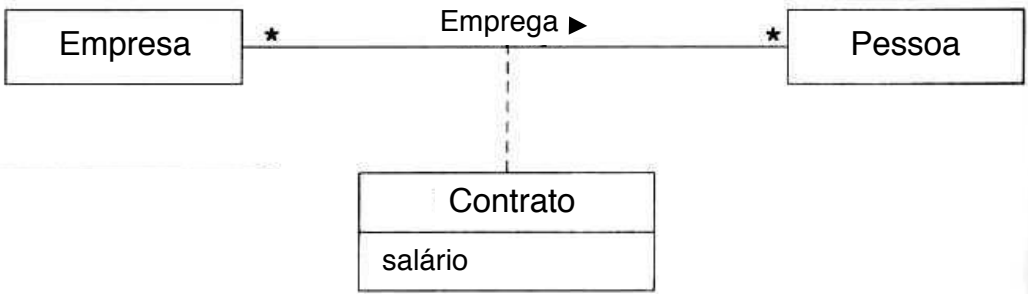


# Classes de Associação




- A relação entre cada Empresa e cada um dos seus funcionários é caracterizada por um contrato.
- Cada Pessoa, pode ter estado contratada por várias Empresas e para cada uma há um contrato diferente.
- O Contrato não é característica da Empresa, nem da Pessoa, mas da relação entre ambas.

# Classes de Associação




- A relação entre cada Empresa e cada um dos seus funcionários é caracterizada por um contrato.
- Cada Pessoa, pode ter estado contratada por várias Empresas e para cada uma há um contrato diferente.
- O Contrato não é característica da Empresa, nem da Pessoa, mas da relação entre ambas.
- mas…

  **Dois contratos diferentes com a mesma empresa?!**

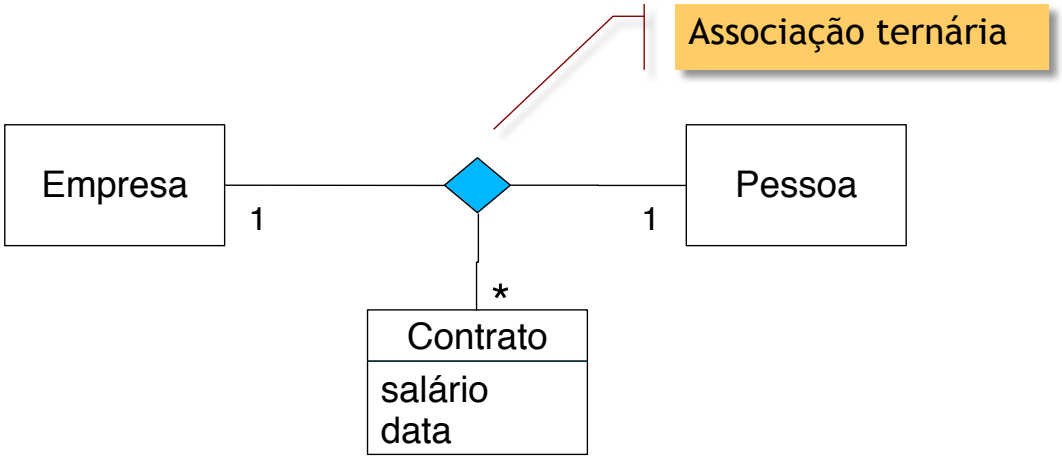






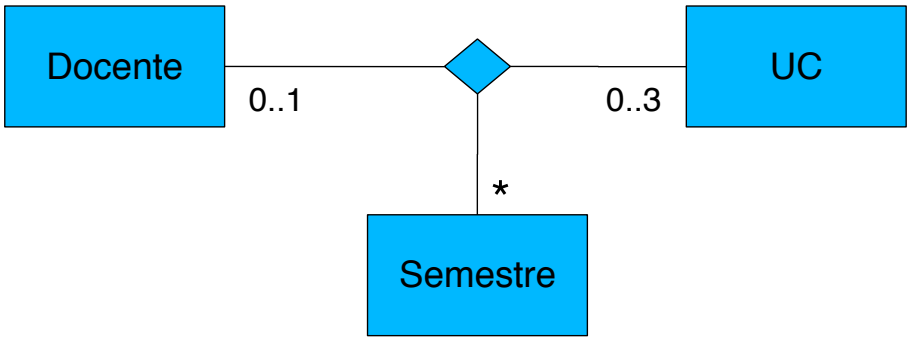
# Associações n-árias

- A UML não se restringe a associações binárias:




- Multiplicidades indicam quantos objectos existem para uma dada combinação de objectos das outras classes.
- Navegabilidade, agregação e qualificação **não são** permitidos.

# Associações n-árias - outro exemplo




- Cada docente pode leccionar num semestre, no máximo, três UCs.
- Uma multiplicidade de zero invalida a combinação de objectos(!)
  - Não é possível ter uma associação entre uma UC e um Semestre sem indicar o Docente
  - Não é possível dizer que um Docente dá aulas num Semestre sem indicar, pelo menos, uma UC

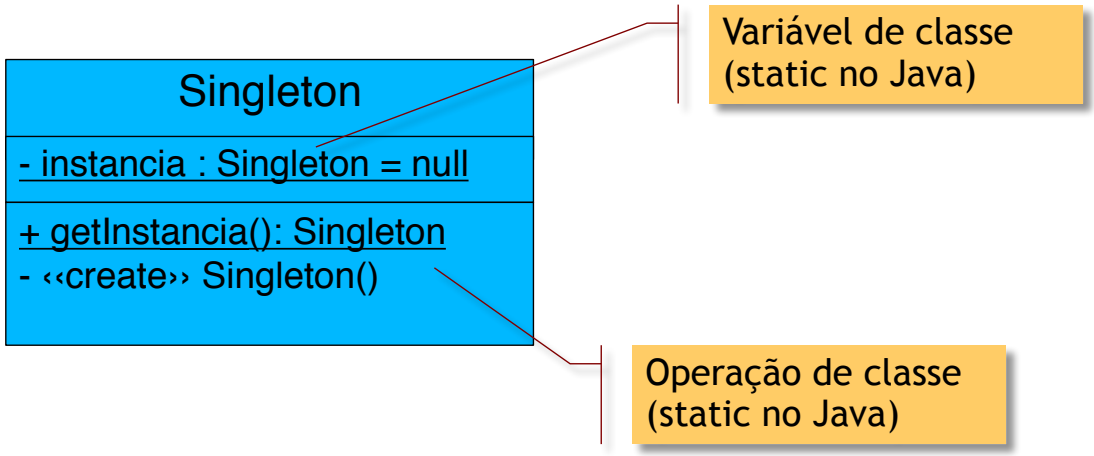






# Operações e variáveis de classe

- Variáveis de classe são globais a todas as instâncias de uma classe.
- Métodos de classe são executados directamente pela classe e não pelas instâncias (logo, não tem acesso directo a variáveis/métodos de instância).
- São representados tal como variáveis/métodos de instância, mas **sublinhados**.
- Deve evitar-se abusar de operações e variáveis e classe.



# Classes abstractas

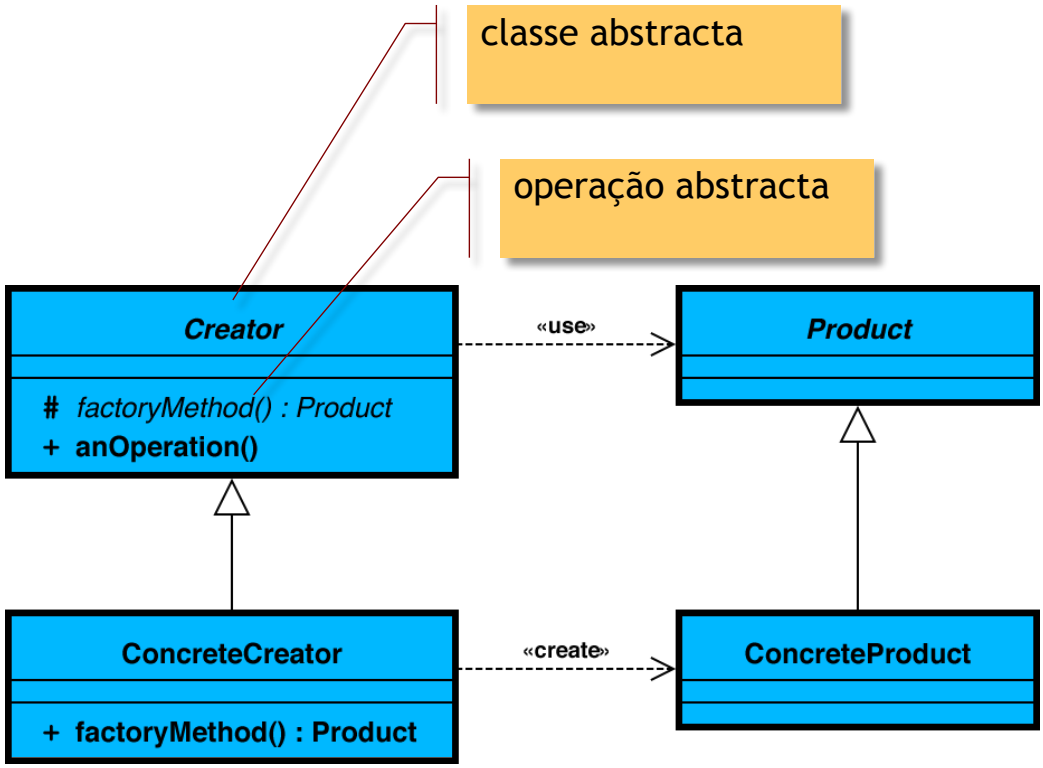
- Nem sempre ao nível da super-classe é possível saber qual deverá ser o método associado a uma operação.
- Quando se está a utilizar uma hierarquia de classes para representar sub-tipos, pode não fazer sentido permitir instâncias da super classe.
- Uma operação abstracta é uma operação que não tem método associado na classe em que está declarada.
- Uma classe abstracta é uma classe da qual não se podem criar instâncias e que pode conter operações abstractas.
- Classes concretas (não abstractas) não podem conter métodos abstractos!
- Notação: em *itálico* ou através da propriedade {abstract}.





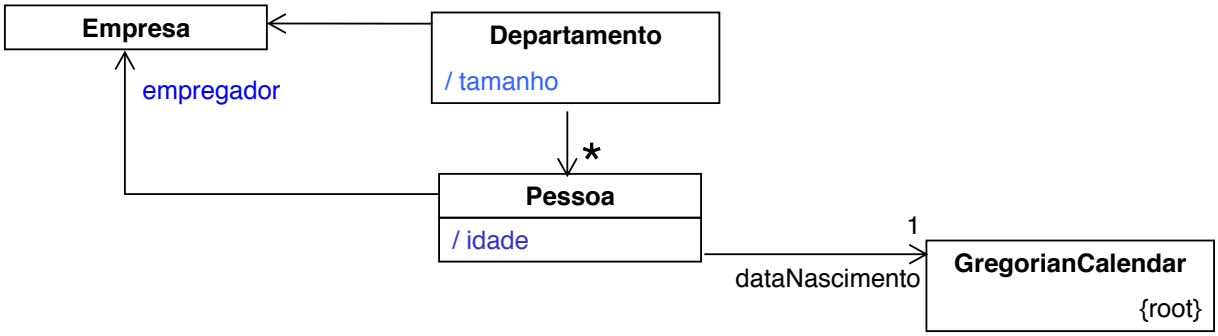



# Exemplo



# Classes root

- Classes etiquetadas com a propriedade {root} não podem ser generalizadas.
  - Por exemplo, se o modelo apresenta classes pertencentes ao ambiente de desenvolvimento que irá ser utilizado, não será viável generalizar tais classes.



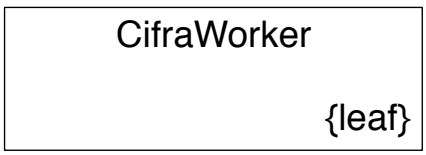






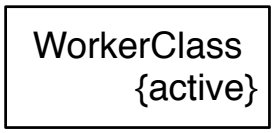

# Classes leaf

- Classes etiquetadas com a propriedade {leaf} não podem ser especializadas (classes final no Java).
  - Por exemplo, se o sistema contém uma classe que fornece serviços de encriptação, por motivos de segurança não é desejável que os métodos associados às operações dessa classe possam ser redefinidos (isto também pode ser controlado ao nível das operações).



# Classes active

- Classes etiquetadas com a propriedade {active} são consideradas ativas
  - Por exemplo, uma *thread*.



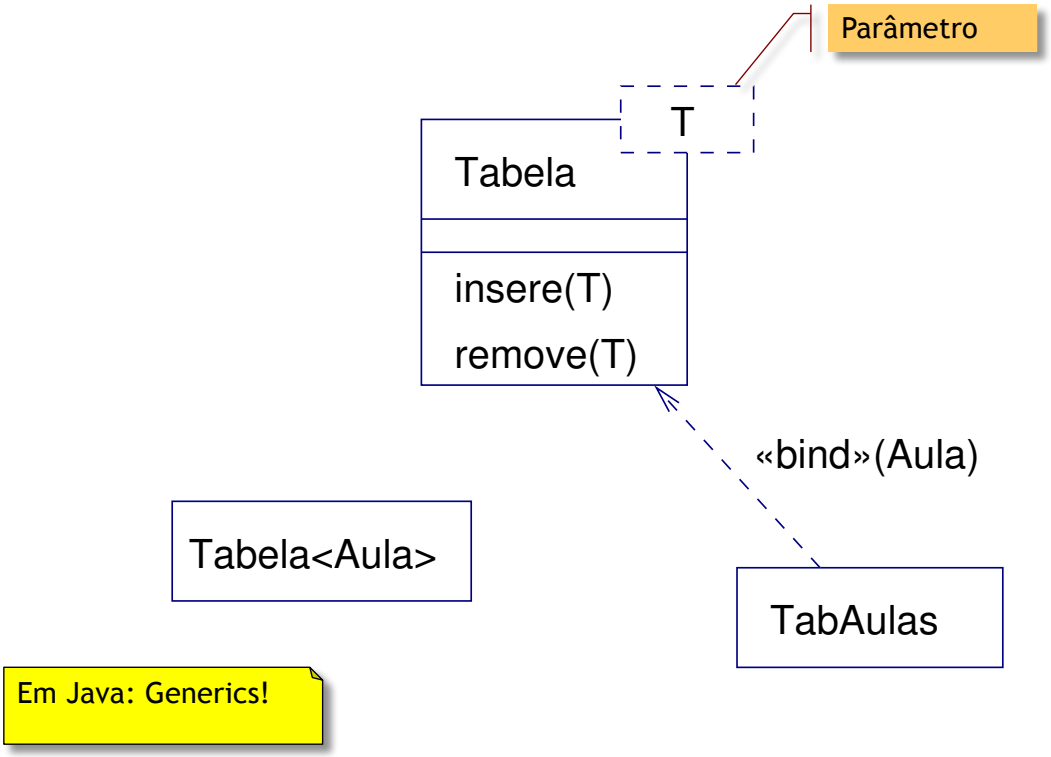

- *Notação gráfica*







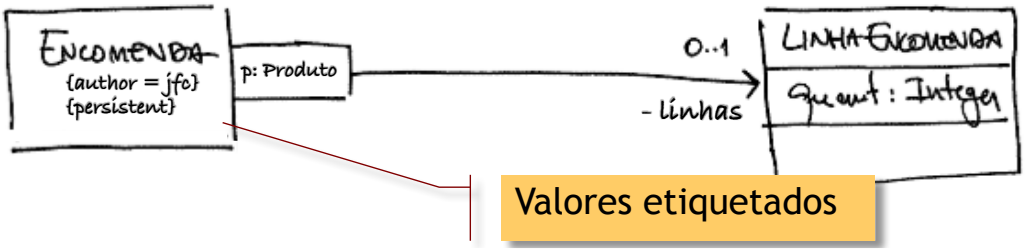
# Classes parametrizadas (*Template classes*)



# Mecanismos de extensibilidade

- "Tagged Values" (valores etiquetados)
- Estereótipos
- Restrições ("constraints")

- Valores Etiquetados
  - Definem novas propriedades das "coisas"
  - Trabalham ao nível dos meta-dados







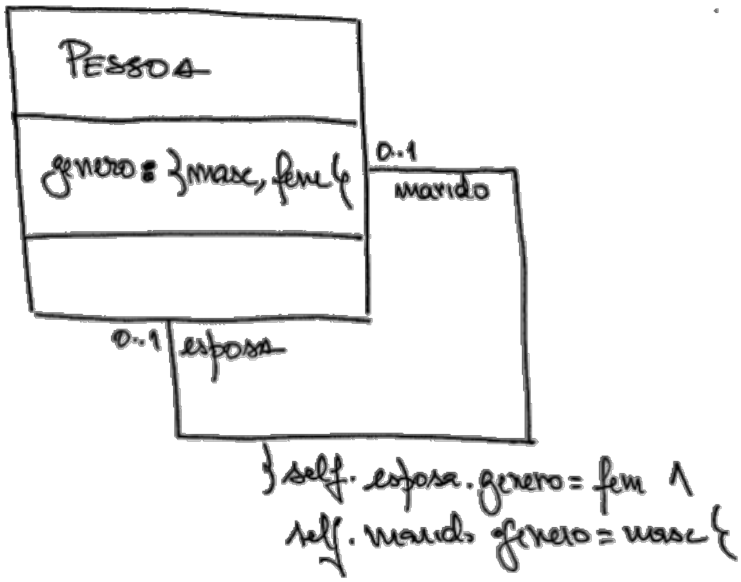



# Mecanismos de extensibilidade

- **Estereótipos**
  - Permitem a definição de variações dos elementos de modelação existentes (ex: «include», «extend» são estereótipos de dependência)
  - Possibilitam a extensão da linguagem de forma controlada
  - Cada estereótipo pode ter a si associado um conjunto de valores etiquetados
    - Trabalham ao nível dos meta-dados
  - Meta-tipo de dados ≠ Generalização

# Mecanismos de extensibilidade

- **Restrições**
  - Utiliza-se quando a semântica das construções diagramáticas do UML não é suficiente







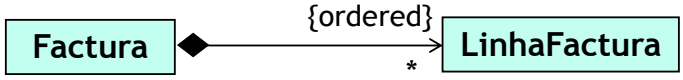



# Restrições às associações

uma factura é constituída por um conjunto ordenado de 0 ou mais linhas

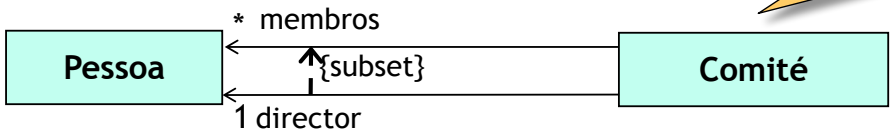
Restrição aplicada a um dos papeis (*roles*).

E.g. ordered, sorted




o director de um comité tem que ser um dos seus membros

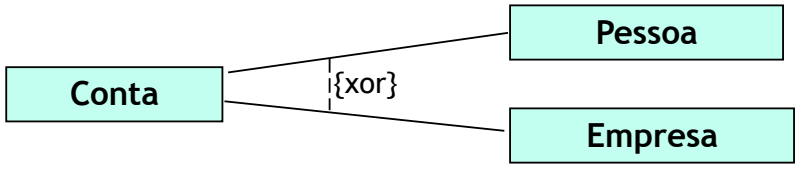
Restrição aplicada a duas associações (com direcção).



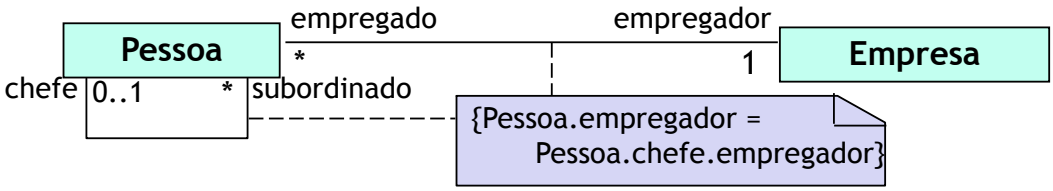
# Restrições às associações

uma conta pode ser de uma pessoa ou de uma empresa (mas não de ambos)

Restrições aplicadas a duas associações (sem direção). E.g. associações mutuamente exclusivas.




o empregador do chefe, é o empregador do subordinado

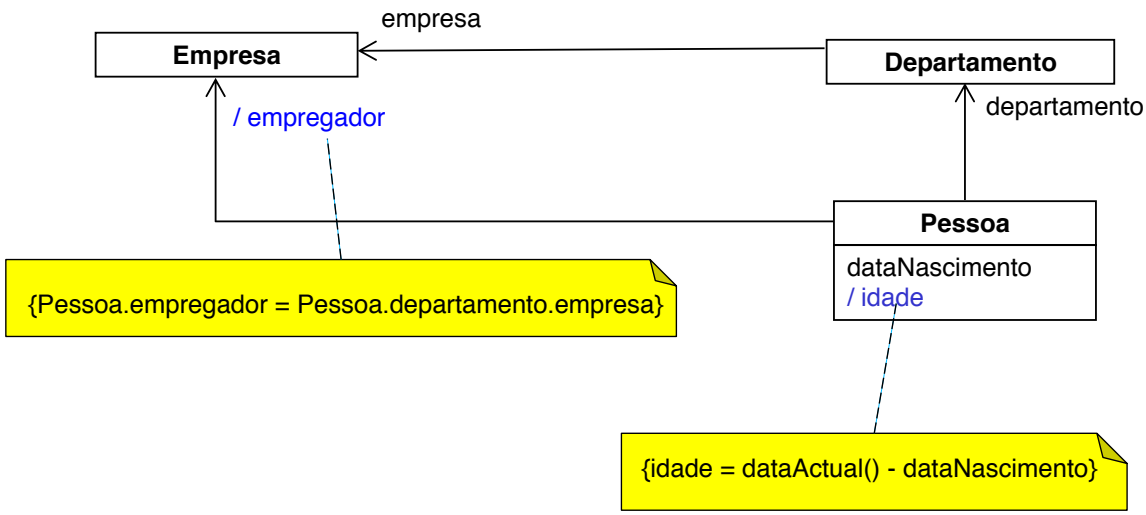




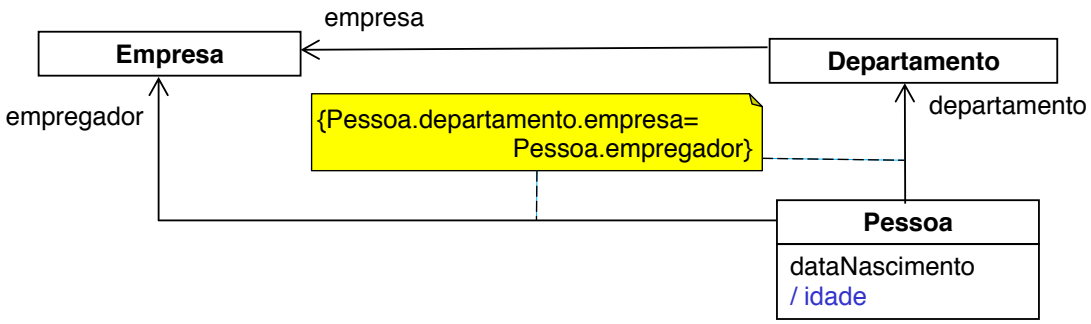





# Exemplos de restrições



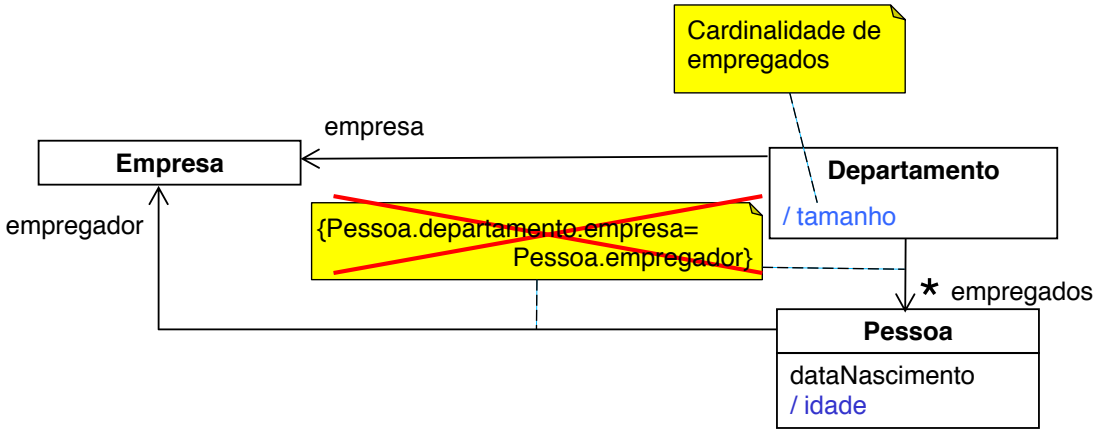
# Exemplo restrições







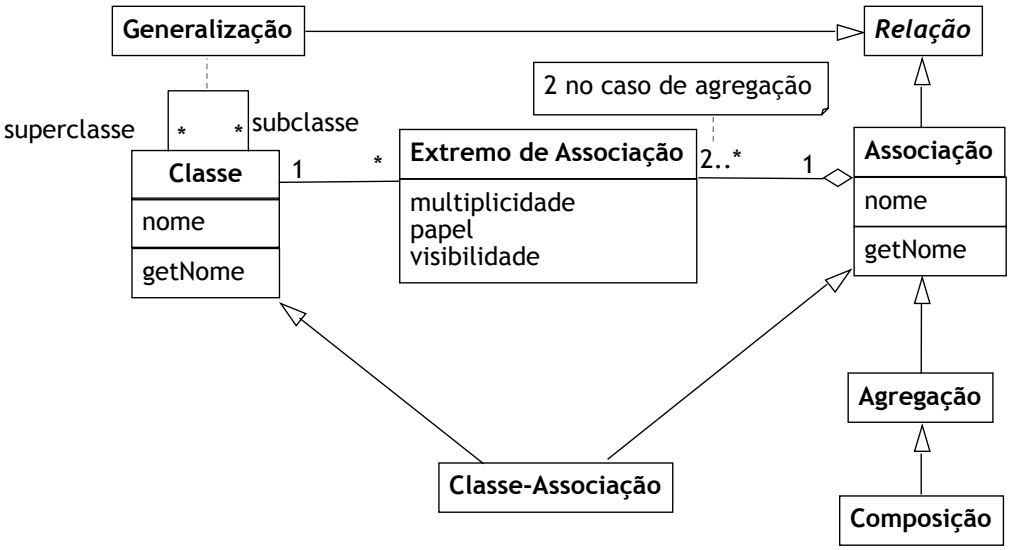

# Exemplos de atributos derivados




- Restrições tem que respeitar navegabilidade
  - Alteração na navegabilidade impossibilita esta restrição
  - Onde colocar restrição e qual?

## Meta-modelo do UML (relações entre classes)

- É possível descrever em UML a semântica dos diagramas








## Interfaces

- Uma interface especifica um tipo abstracto – um conjunto de operações externamente visíveis que uma classe (ou componente, subsistema, etc.) deve implementar
- semelhante a classe abstracta só com operações abstractas e sem atributos nem associações
- separação mais explícita entre interface e (classes de) implementação
- interfaces são mais importantes em linguagens que têm herança simples de implementação e herança múltipla de interface (como em Java)

# Interfaces

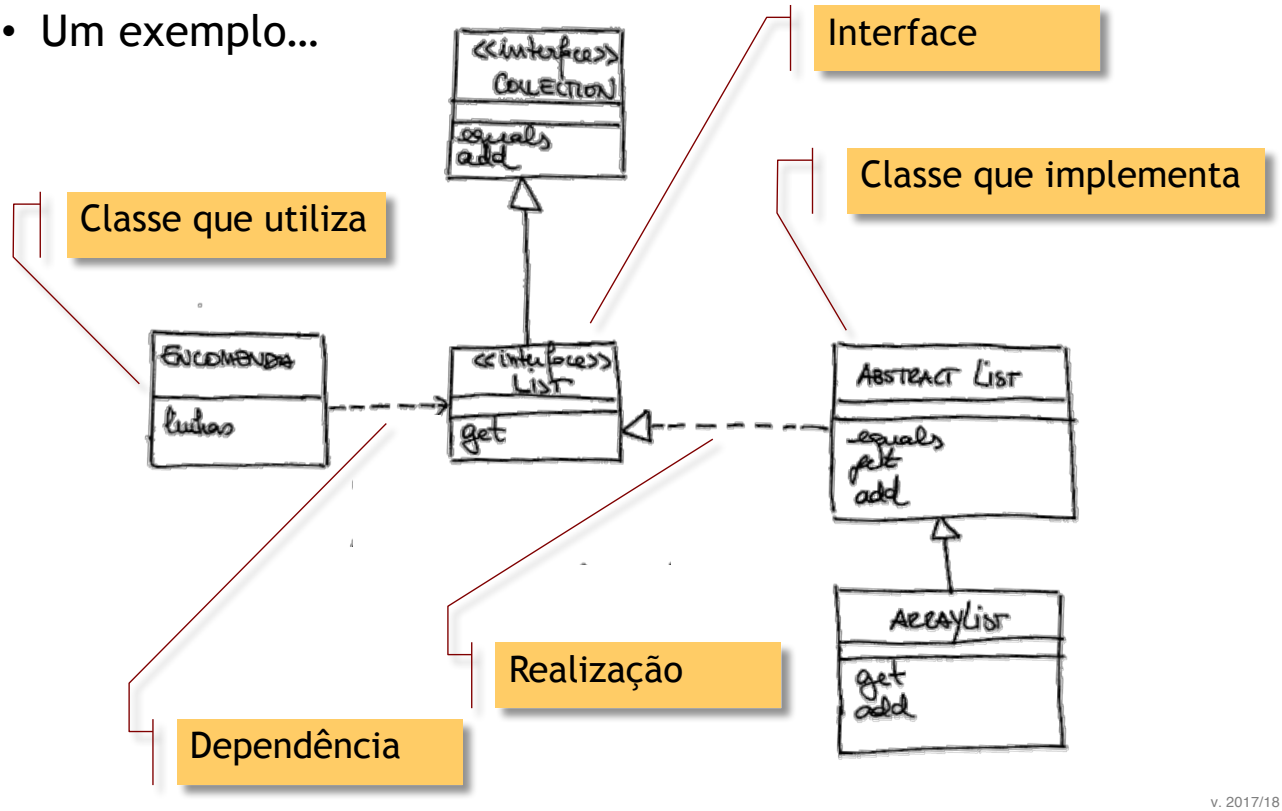
- Relação de concretização de muitos para muitos entre interfaces e classes de implementação
- Vantagem em separar interface de implementação: os clientes de uma classe podem ficar a depender apenas da interface em vez da classe de implementação
- Notação UML:
  - classe com estereótipo «interface» (ligada por relação de realização à classe de implementação), ou
  - notação "lollipop" – círculo (ligado por linha simples à classe de implementação).





# Interfaces

- Um exemplo…

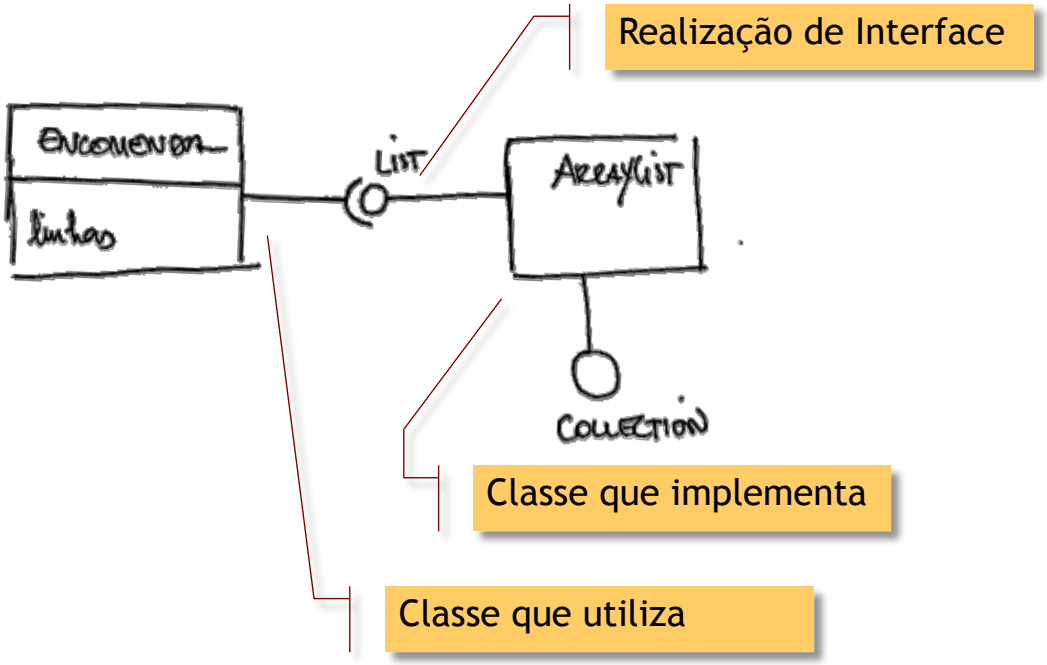





Desenvolvimento de Sistemas Software
José Creissac Campos / António Nestor Ribeiro

# Interfaces

- Notação “lollipop” do UML 2.x

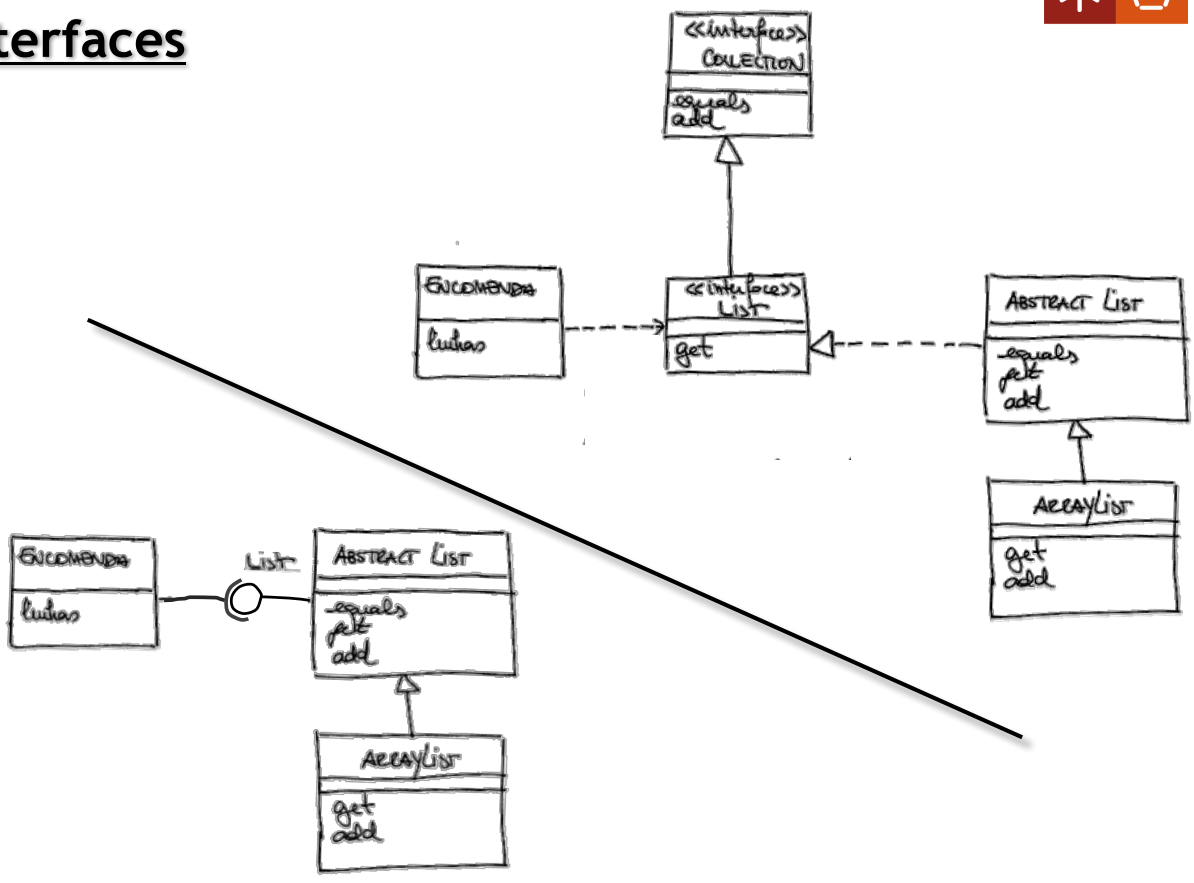




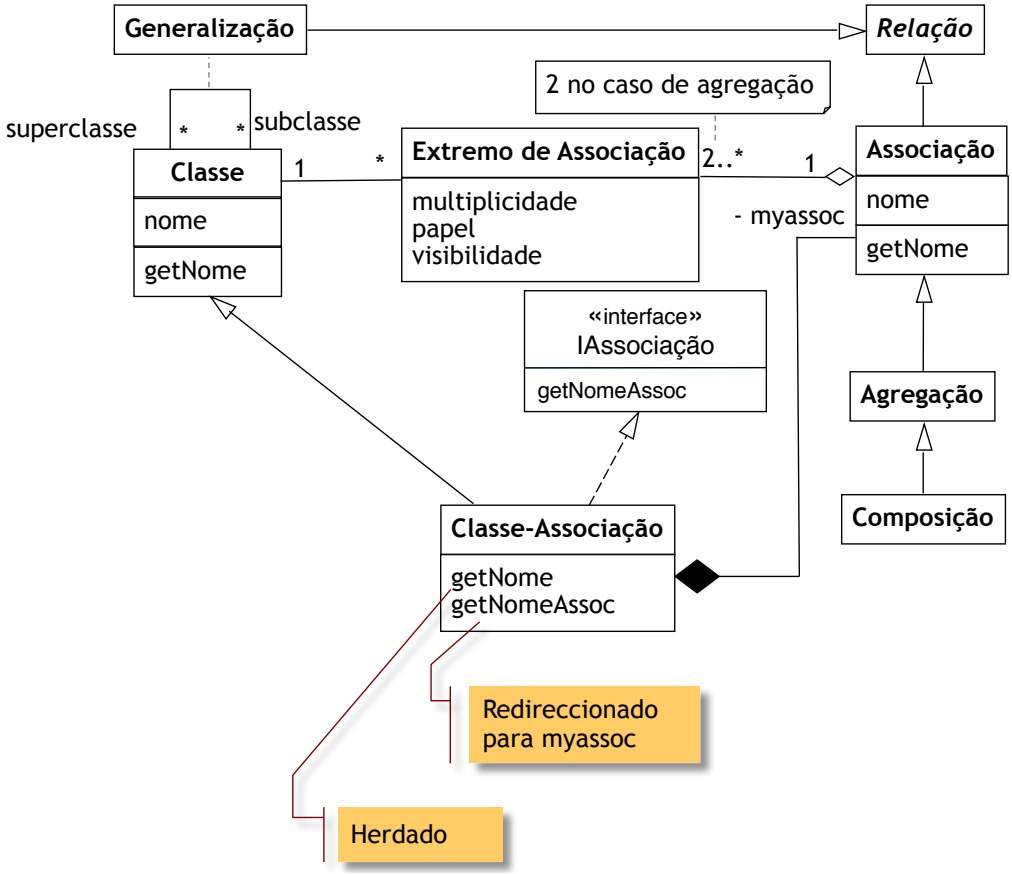





# Interfaces



# Interfaces - exemplo

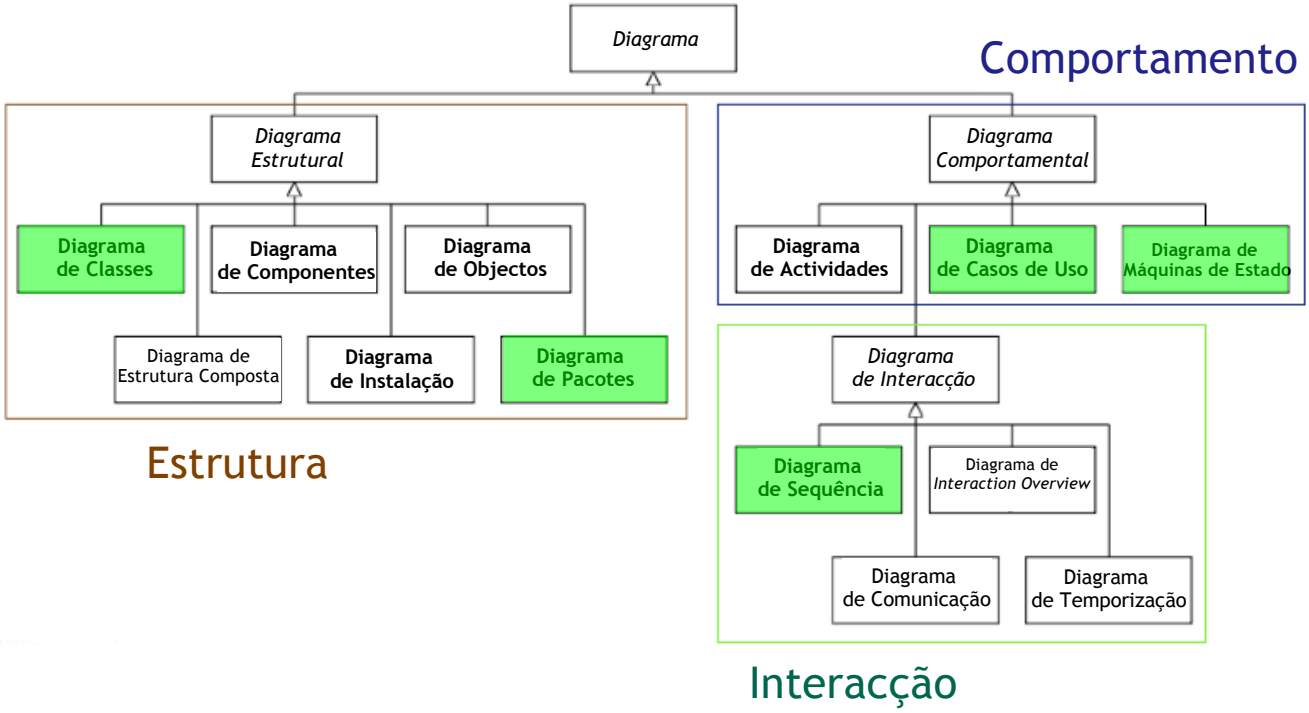









# Diagramas da UML 2.x



# Modelação Estrutural

## Sumário

- Diagramas de Classe III
  - Classes de associação
  - Associações n-árias
  - Operações e variáveis de classe
  - Classes abstratas
  - Classes root, leaf e active
  - Classes parametrizadas
  - Mecanismos de extensibilidade: valores etiquetados, estereótipos e restrições
  - Restrições às associações
  - Interfaces