



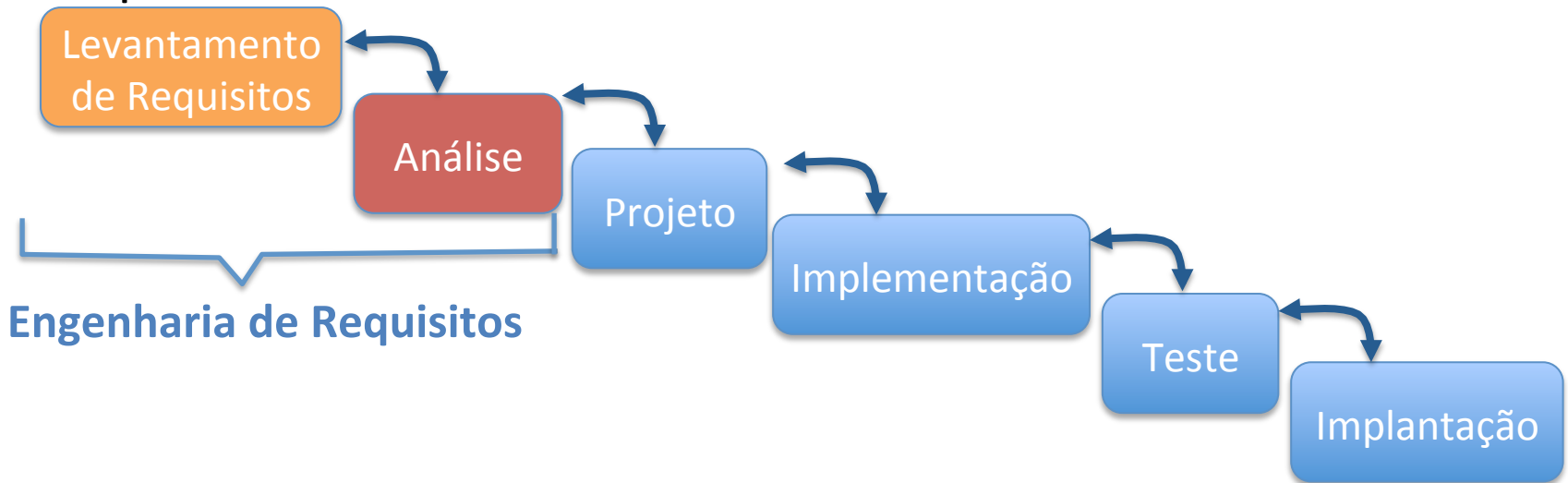
## **PCS3413**

# Engenharia de Software e Banco de Dados

## **Aula 3**

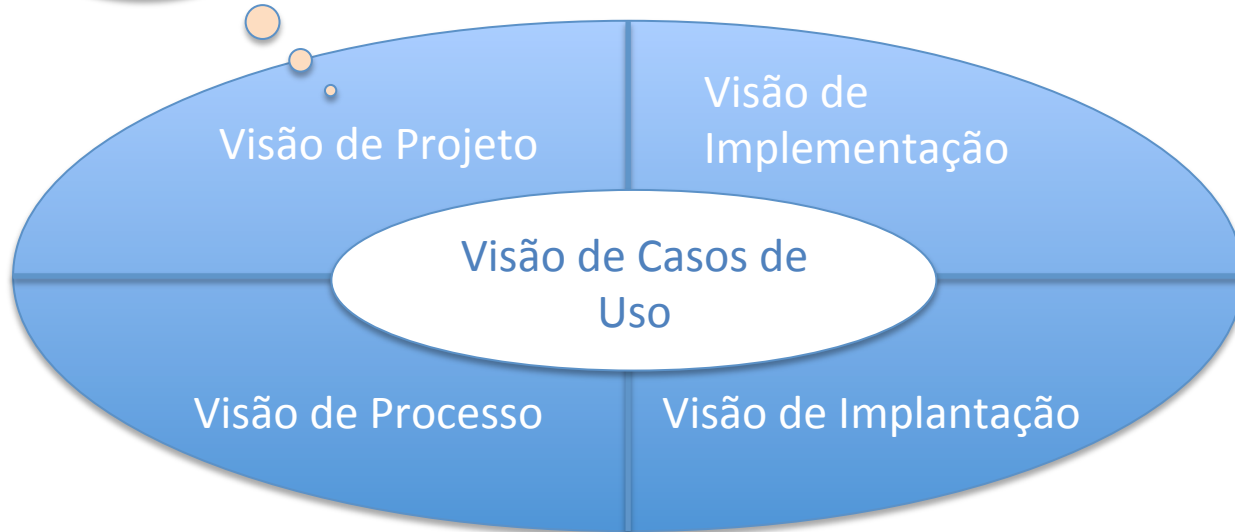
# Análise

- estudo detalhado dos requisitos levantados na etapa de Elicitação de Requisitos.
- Etapas de desenvolvimento de Software



Objetivo: definir uma solução para o sistema, sem se preocupar com detalhes da tecnologia.

características  
estruturais e  
comportamentais



# Modelos da Fase de Análise

- Modelo de Casos de Uso
  - visão externa do sistema: sob o ponto de vista dos agentes externos ao sistema.
- Diagrama de Classes
  - estrutura interna do sistema.
- Diagrama de Interação
  - mostra a interação entre objetos para que os cenários de CU se realizem.
- Diagramas de Estado e de Atividade

# Validação e Verificação dos Modelos

- Validação

- necessidades estão sendo atendidas pelo sistema.
  - “será que o software correto está sendo construído?”
- a especificação está correta, consistente, completa, realista e sem ambiguidades – modelos refletem os requisitos especificados

- Verificação

- “será que o software está sendo construído corretamente?”
- modelos construídos estão em conformidade com os requisitos
  - verifica-se a exatidão de cada modelo e a consistência entre eles.

# O que mais ...

- Na fase de análise se identificam as Regras de Negócio (ou modelagem do negócio ou modelagem dos processos de negócio)

# **REGRAS DE NEGÓCIO**

# Regras de Negócio

- Políticas, condições ou restrições que devem ser observadas na execução dos processos da organização.
- Deve poder ser controlada pelo sistema!
- Regras do negócio podem influenciar o comportamento de alguns casos de uso casos de uso.
- O identificador da regra deve ser utilizado para conexão com o caso de uso, onde a regra é relevante.
- Descrição de uma regra de negócio pode ser por **texto** ou por **alguma estruturação**.



# Exemplos

Quantidade máxima de inscrições por semestre letivo (RN01)

Descrição	Num semestre letivo, um aluno não pode se inscrever em uma quantidade de disciplinas cuja soma dos créditos ultrapasse 20.
-----------	--

Quantidade de alunos possíveis (RN02)

Descrição	Uma oferta de disciplina numa turma não pode ter mais de 40 alunos
-----------	--

Pré-requisitos para uma disciplina (RN03)

Descrição	Um aluno não pode se inscrever em uma disciplina para a qual não apresente os pré-requisitos necessários.
-----------	---

# Registros de Regras

Nome	Quantidade de inscrições possíveis (RN01)
Descrição	Num semestre letivo, um aluno não pode se inscrever em uma quantidade de disciplinas cuja soma dos créditos ultrapasse 20.
Fonte	Coordenador da escola
Histórico	Data de identificação: 15/03/1009

## Realizar Inscrição (CU01)

**Descrição:** permite que um aluno faça a inscrição em disciplina

**Atores:** Aluno, Sistema de faturamento.

**Pré-condição:** o aluno está identificado pelo sistema.

### Cenário Principal

1. O aluno solicita a realização de inscrição.
2. O sistema apresenta as disciplinas para as quais o aluno tem pré-requisitos **(conforme RN03)**, excetuando-se as que já tenha cursado.
3. O Aluno seleciona as disciplinas desejadas e as submete para inscrição.
4. Para cada disciplina selecionada, o sistema aloca o aluno em uma turma que apresente uma oferta para tal disciplina.
5. O sistema informa as turmas nas quais o aluno foi alocado. Para cada turma, o sistema informa o professor, horários e as salas de aula de cada oferta de disciplina.
6. O aluno confere as informações fornecidas e confirma inscrição.
7. O sistema registra a inscrição do aluno, envia os dados sobre a inscrição para o Sistema de Faturamento e encerra o caso de uso.

6. O aluno confere as informações fornecidas. Aqui, é possível que o caso de uso retorne ao passo 3, conforme o aluno queira revisar (incluir ou remover itens) a lista de disciplinas a cursar.

#### Cenário Alternativo(4): Turma lotada (inclusão em lista de espera)

4. Não havendo oferta de disponibilidade para alguma disciplina selecionada pelo aluno (**conforme RN02**), o sistema reporta o fato e fornece a possibilidade de inserir o Aluno em uma lista de espera.

4.a O Aluno aceita e o sistema o insere na lista de espera e apresenta a posição na qual o aluno foi inserido na lista. Retorna ao passo 4 do cenário principal.

4.b O Aluno não aceita inclusão em lista de espera. Sistema retorna ao passo 4 do cenário principal.

#### Fluxo de Exceção(4): Violação de RN01

4.b. tendo o aluno atingido a quantidade máxima de inscrições possíveis num semestre letivo (**conforme RN01**), o sistema informa a quantidade de disciplinas que o aluno pode selecionar e volta ao passo 2.

Pós-condição: o Aluno foi inscrito em uma das turmas de cada uma das disciplinas desejadas, ou adicionado a uma lista de espera.

**Regras de Negócio: RN01, RN02 e RN03**

# Mais Exemplos – referentes a diferentes organizações

- O valor de um pedido é igual à soma dos totais dos itens do pedido acrescido de 10% de taxa de entrega.
- Um professor só pode lecionar disciplinas para as quais esteja habilitado.
- Um cliente do banco não pode retirar mais de R\$1.000,00 por dia de sua conta.
- Senhas devem ter, no mínimo 6 caracteres, entre letras e números, e devem ser atualizadas a cada 3 meses.
- Para alugar um carro o proponente deve estar com a carteira de motorista válida.

# Todas são restrições, mas quais são controladas pela aplicação?

Pedido de lavagem de peças não podem ser aceitos se cliente não for cadastrado no sistema;	RN?
Deve-se informar (e registrar) o estado de cada item (peça) no momento de abertura do pedido de lavagem.	RN?
Só será aceita uma reclamação ou contestação do serviço prestado no ato de retirada do pedido.	RN?
Cliente deverá assinar o protocolo de recebimento.	RN?
Itens danificados no processo de lavagem terão ressarcimento limitado a 60% do valor de referência.	RN?
...	RN?

# Complementação da aula 2

- Lista de Requisitos Funcionais para o exemplo do sistema acadêmico:

RF1.	O sistema deve permitir que os alunos visualizem as notas obtidas por semestre letivo.
RF2.	O sistema deve permitir o lançamento das notas das disciplinas lecionadas em um semestre letivo e controlar os prazos e atrasos neste lançamento.
RF3.	O sistema deve manter informações cadastrais sobre as disciplinas no currículo escolar.
RF4.	O sistema deve permitir a abertura de turmas para uma disciplina, assim como a definição das salas e laboratórios a serem utilizados e dos horários e dias da semana em que haverá aula.
RF5.	O sistema deve permitir que os alunos realizem a inscrição em disciplinas de um semestre letivo.
RF6.	O sistema deve permitir o controle do anadamento das inscrições em disciplinas feitas por alunos.
RF7.	O sistema deve se comunicar com o Sistema de Rh para obter dados cadastrais dos professores.
RF8.	O sistema deve se comunicar com os Sistema de faturamento para informar as inscrições realizadas pelos alunos.
RF9.	O sistema deve manter informações cadastrais dos alunos e de seus históricos escolares.

# Exemplo de correlação entre Requisitos e CU

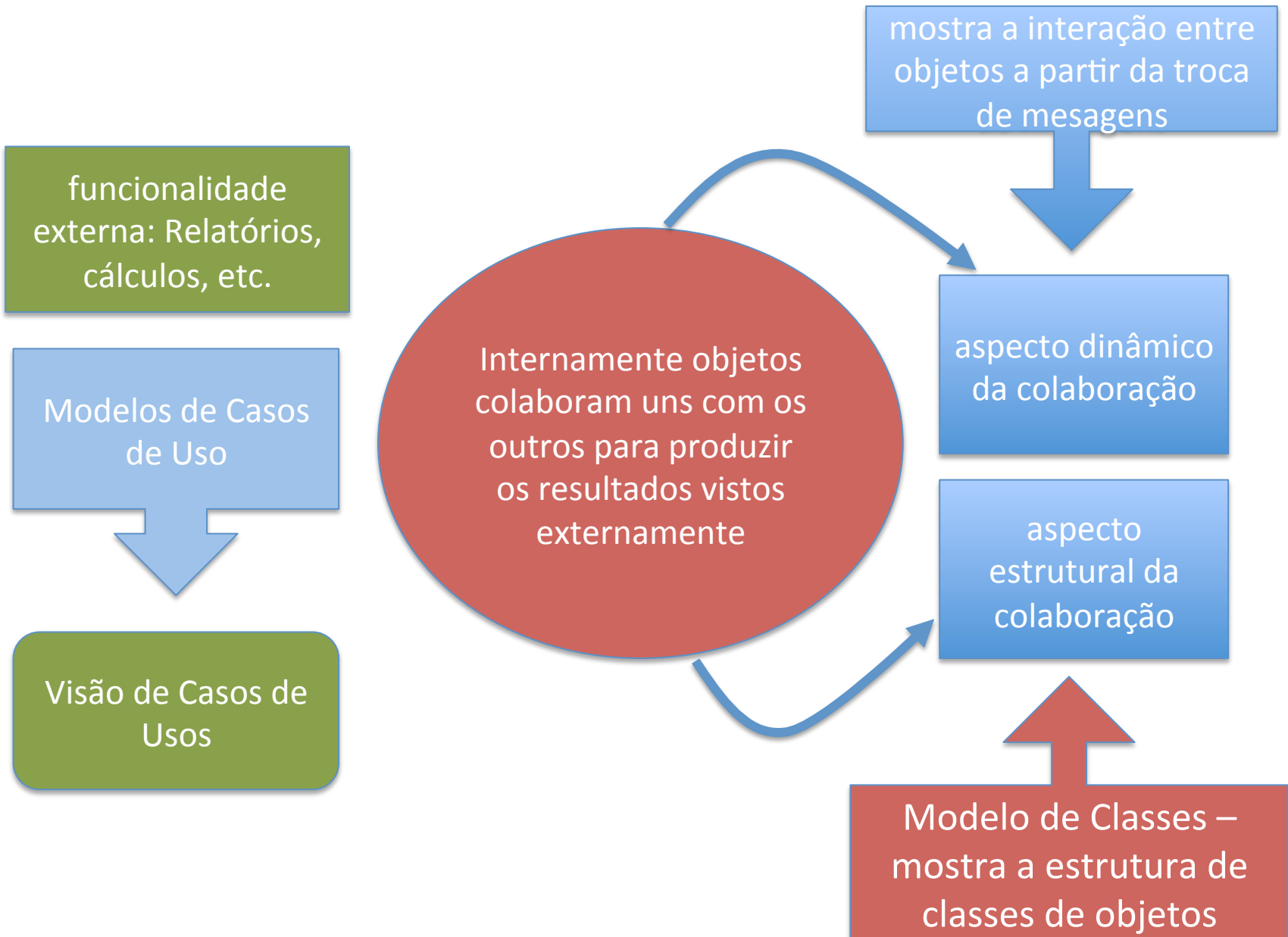
Requisitos Funcionais	Casos de Uso
...	...
RF5	CU01
RF6	CU01
RF8	CU01
...	...

Caosos de Uso	Regras de Negócio
...	...
CU01	RN01, RN02, RN03
CU02	...
CU03	...
...	...



# Atividade - complementação de estudos

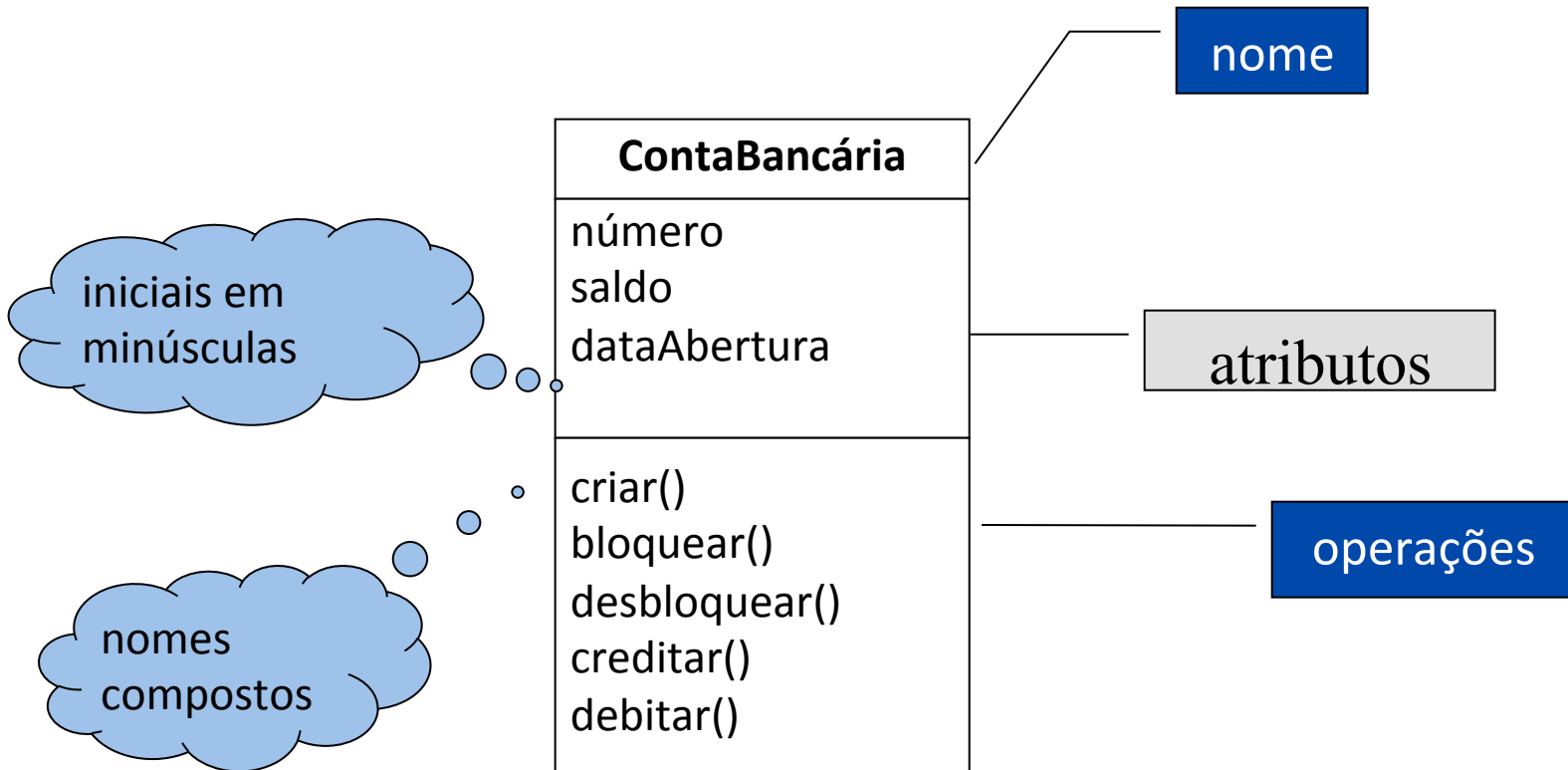
- ler páginas 26 a 28 (seção 2.1.1) do livro BEZERRA, E.; Princípios de Análise e Projeto de Sistemas com UML. 3ª Edição. Editora Campus, Rio de Janeiro, 2015.
- ler capítulo de Modelagem de CU



# Diagrama de Classes (UML)

- Utilizado para descrever as classes do sistema referentes ao domínio do negócio.
- Na fase de análise → não são consideradas restrições impostas pela tecnologia que será utilizada.

# Classes



# Diferentes graus de abstração na notação de classes

Mostrar apenas o nome da classe

**ContaBancária**

nome da classe e lista de atributos

**ContaBancária**

número  
saldo  
dataAbertura

**ContaBancária**

criar()  
bloquear()  
desbloquear()  
creditar()  
debitar()

nome da classe e lista de operações

**ContaBancária**

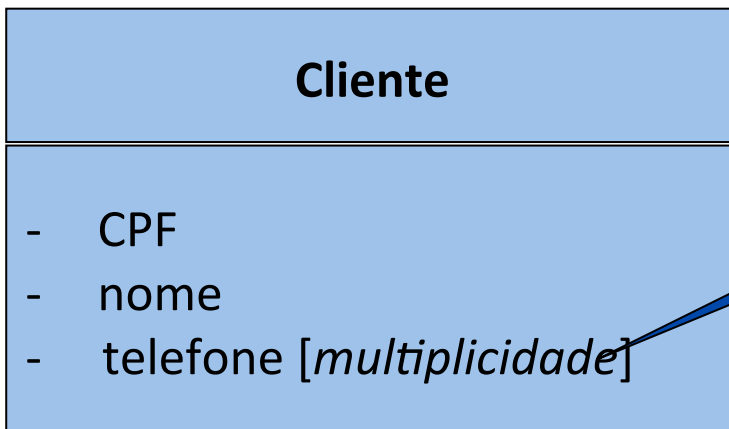
-número:string  
-saldo:Quantia  
-dataAbertura:Date

+criar()  
+bloquear()  
+desbloquear()  
+creditar(in valor:Quantia)  
+debitar(in valor:Quantia)

# Atributos e Operações - sintaxe

## Sintaxe de atributos

visibilidade **nome**: tipo [multiplicidade] = valor-inicial



telefone [0..3]

## Sintaxe de operações

visibilidade **nome** (lista-de-parâmetros): tipo-de-retorno

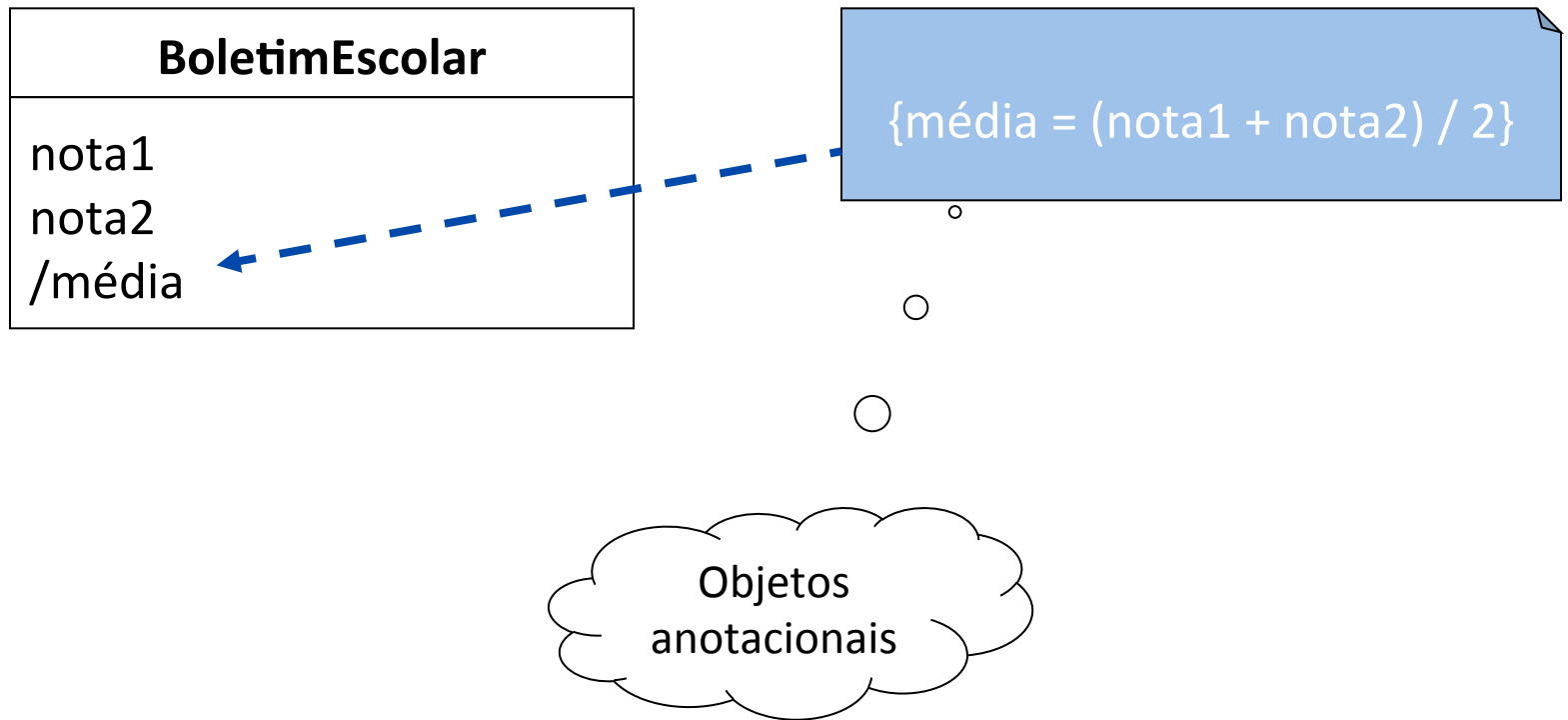
# Visibilidade de atributos e operações

Operação pública pode ser ativada pelo envio de mensagens para o objeto

Visibilidade	Símbolo	Significado
Pública	+	propriedade vista e usada por qualquer objeto que tenha uma referência para a classe.
Protegida	#	propriedade vista e usada apenas dentro da classe na qual foi declarada e pelas descendentes (generalização/especialização)
Privada	-	propriedade vista e usada apenas dentro da classe na qual foi declarada



# Atributo Derivado



# Relacionamentos

- Possibilita a troca de mensagens entre os objetos relacionados.
- Possibilita que objetos colaborem entre si para produzirem as funcionalidades do sistema.

## ■ Associação

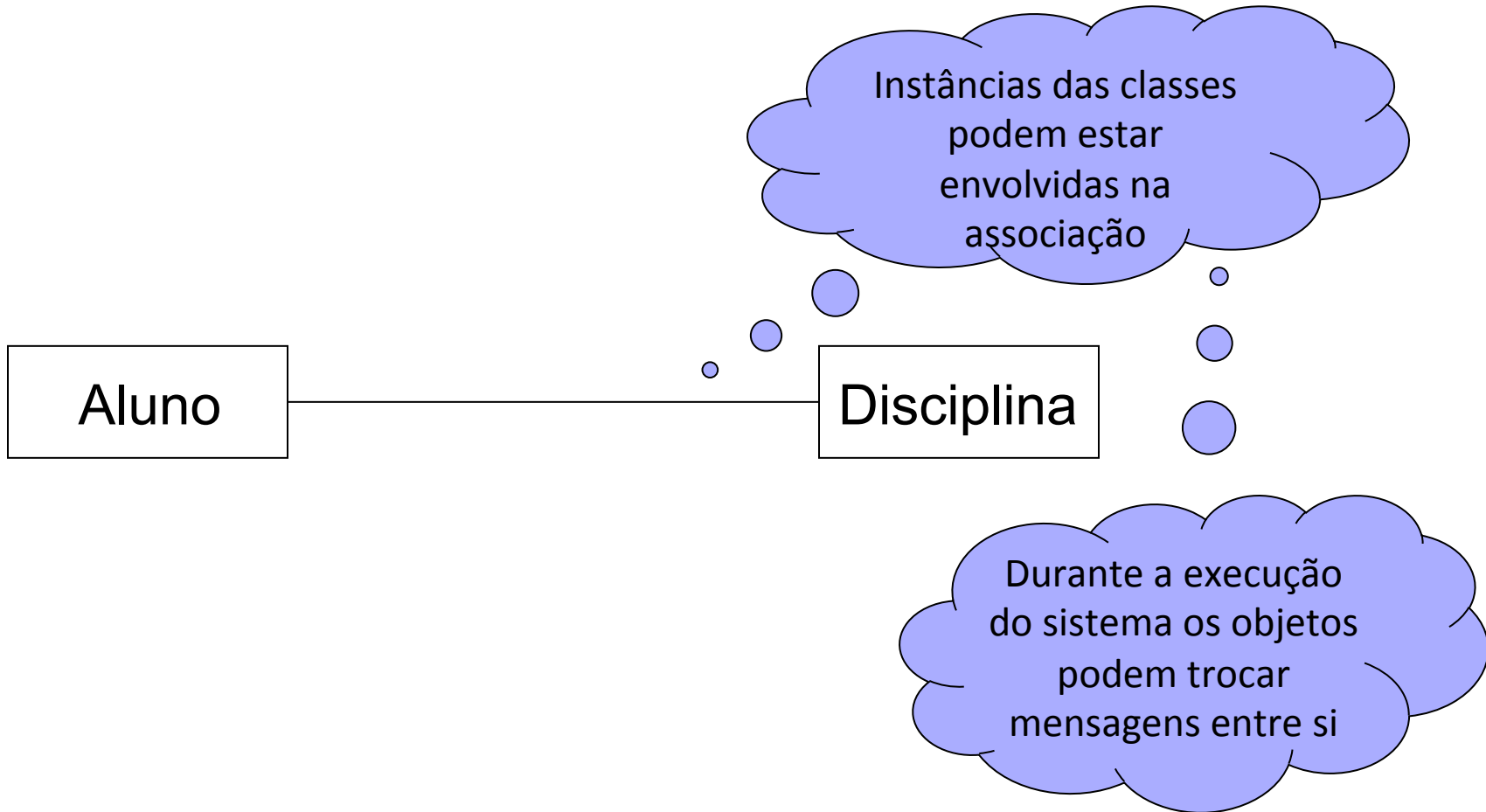
- conecta duas ou mais classes, demonstrando a colaboração entre as instâncias de classe

- agregação

- composição

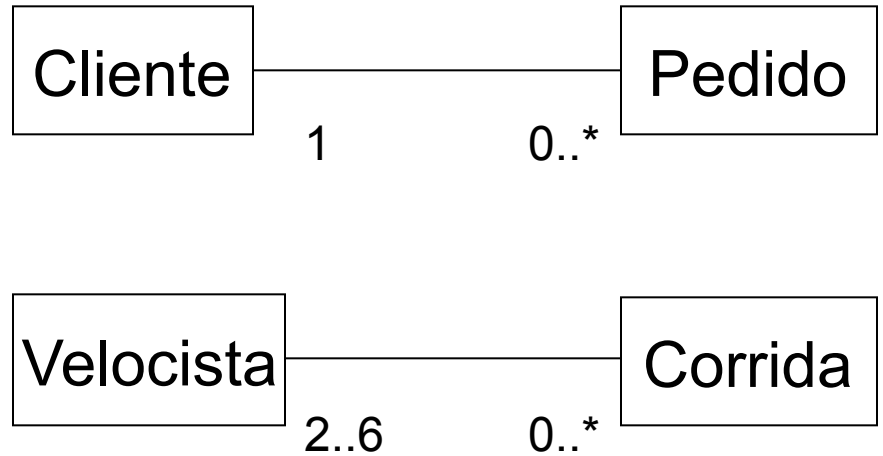
## ■ Herança

# Associação Binária

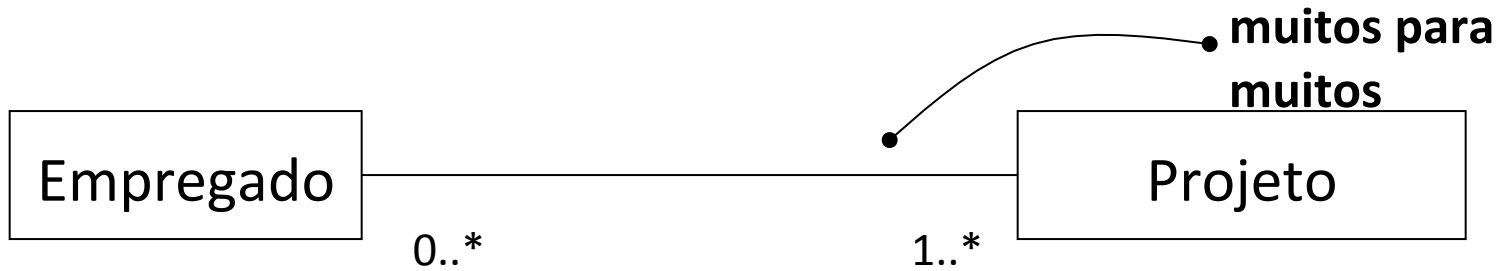
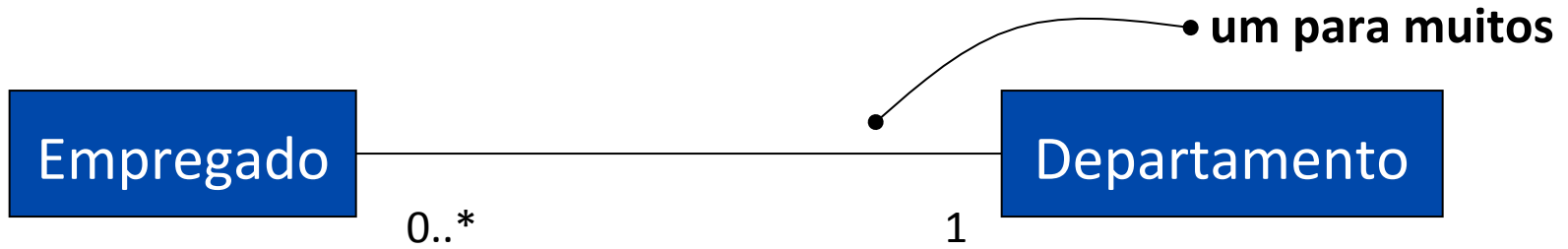
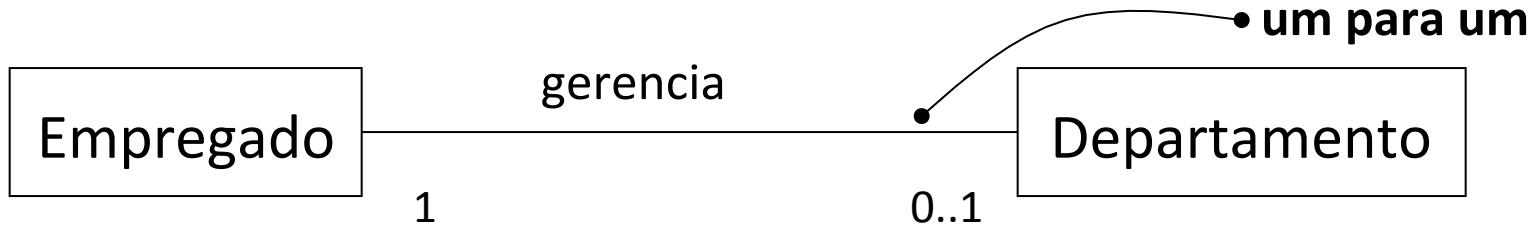


# Multiplicidade

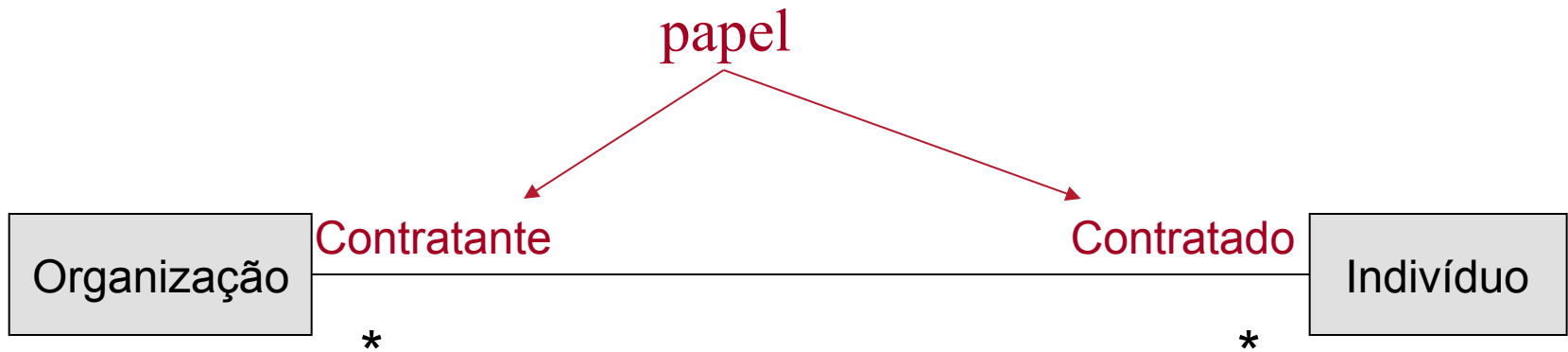
Símbolo	Descrição
1 ou 1..1	exatamente 1
* ou 0..*	zero ou muitos
1..*	1 ou muitos
0..1	zero ou um
1 <sub>i</sub> ..1 <sub>s</sub>	intervalo específico



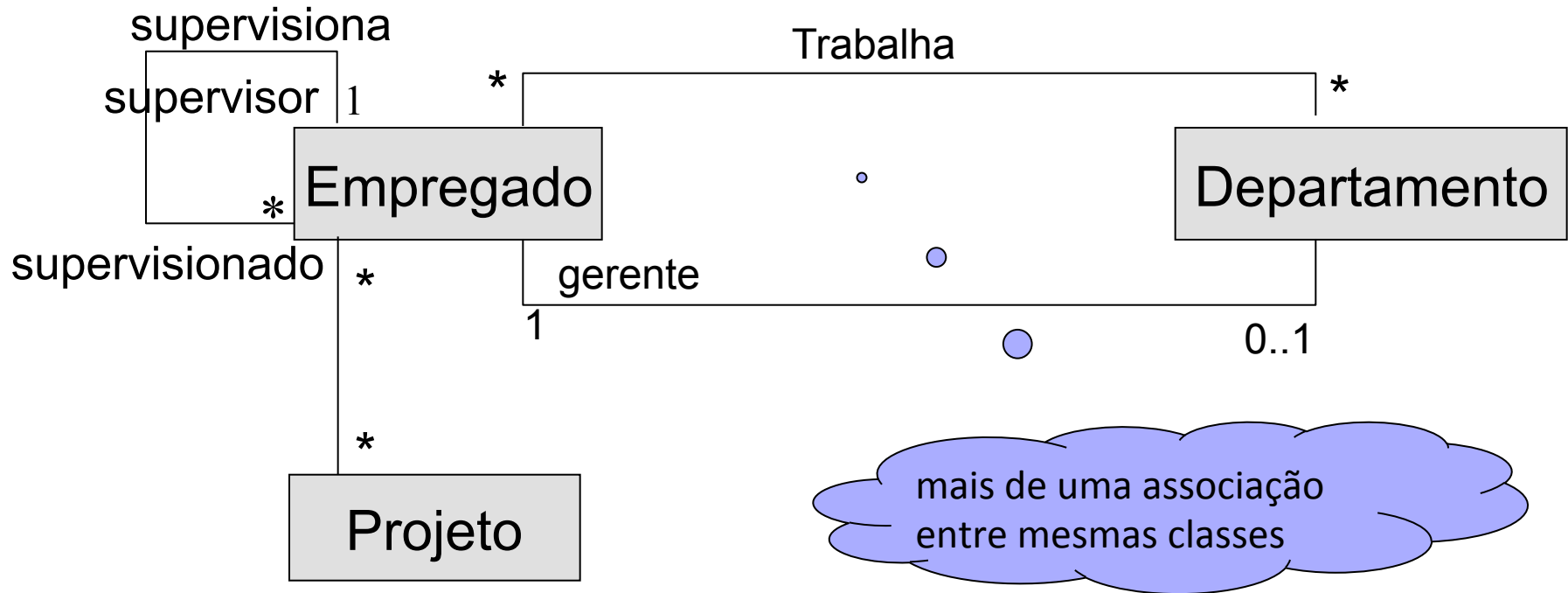
# mais exemplos



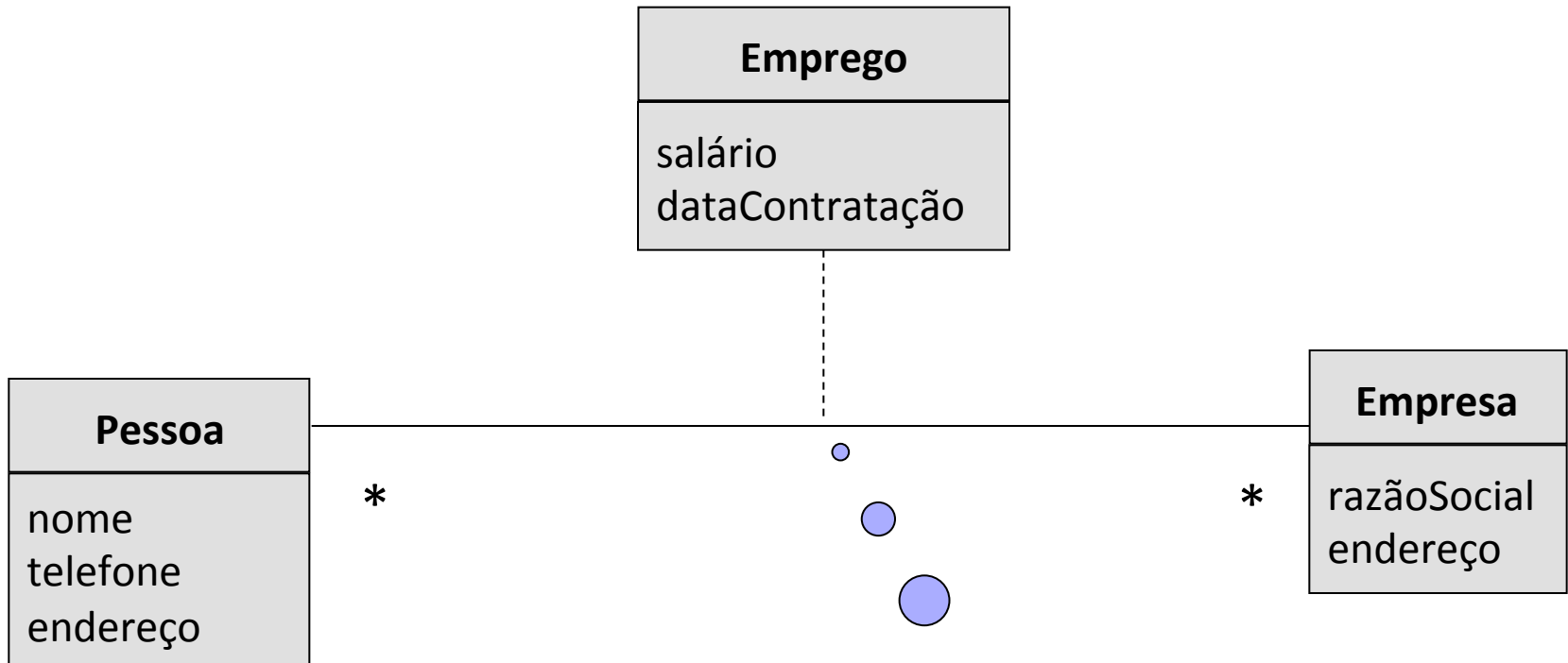
# Papéis (role)



# mais uma associação entre as mesmas classes e auto-associação

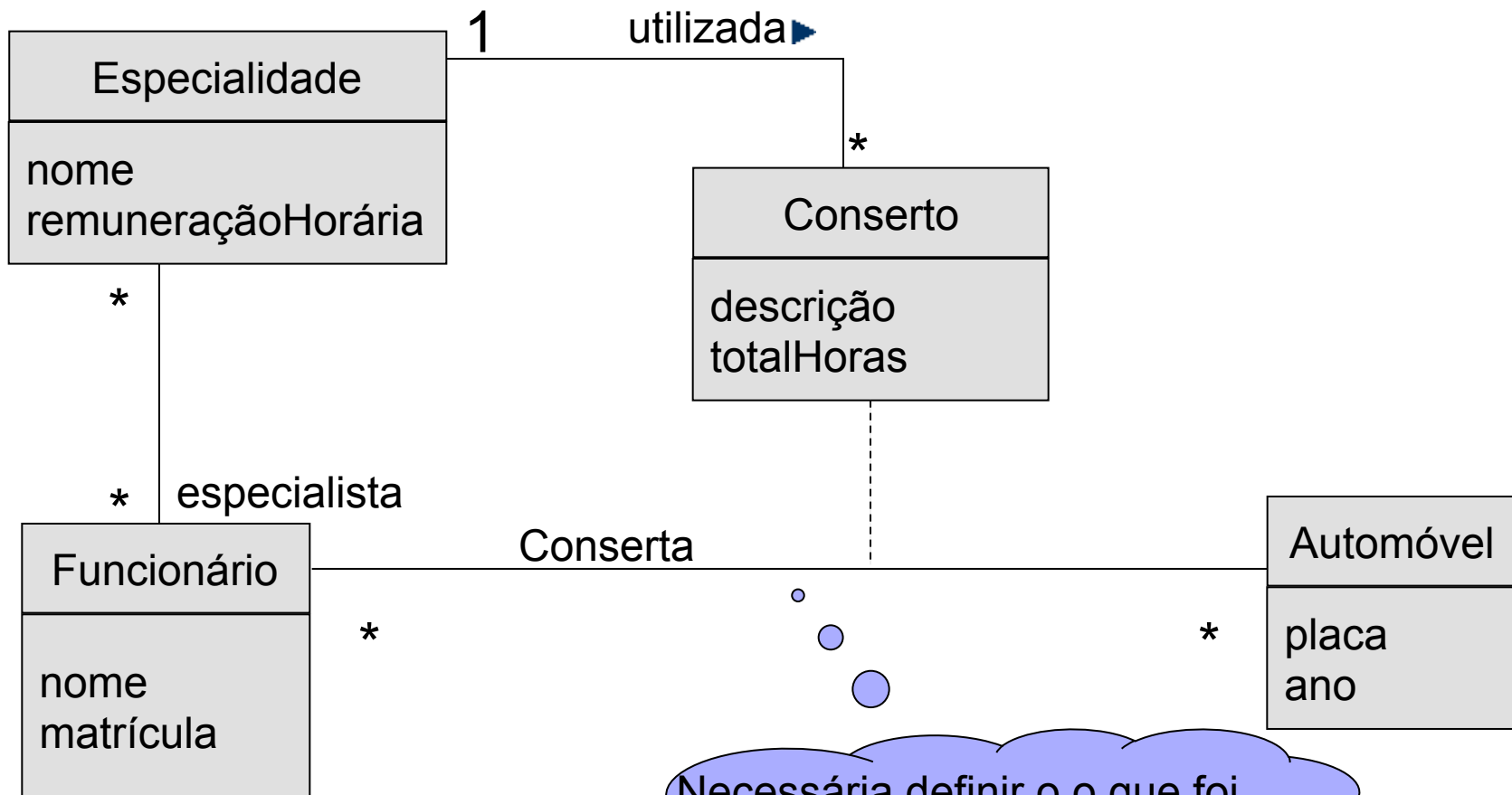


# Classes Associativas



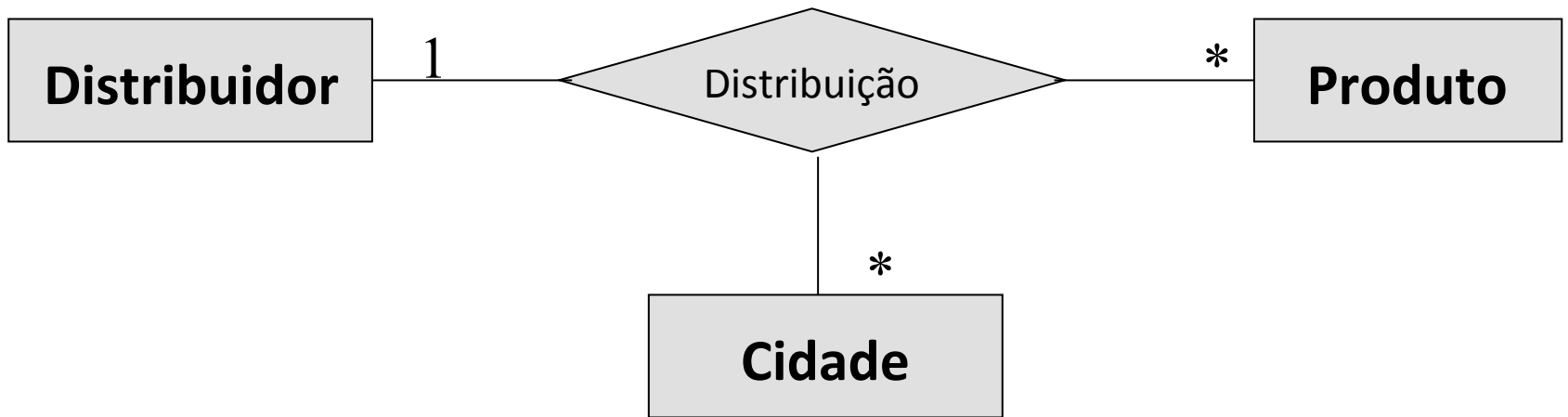
Necessária definir o salário e a data de contratação do indivíduo por uma empresa

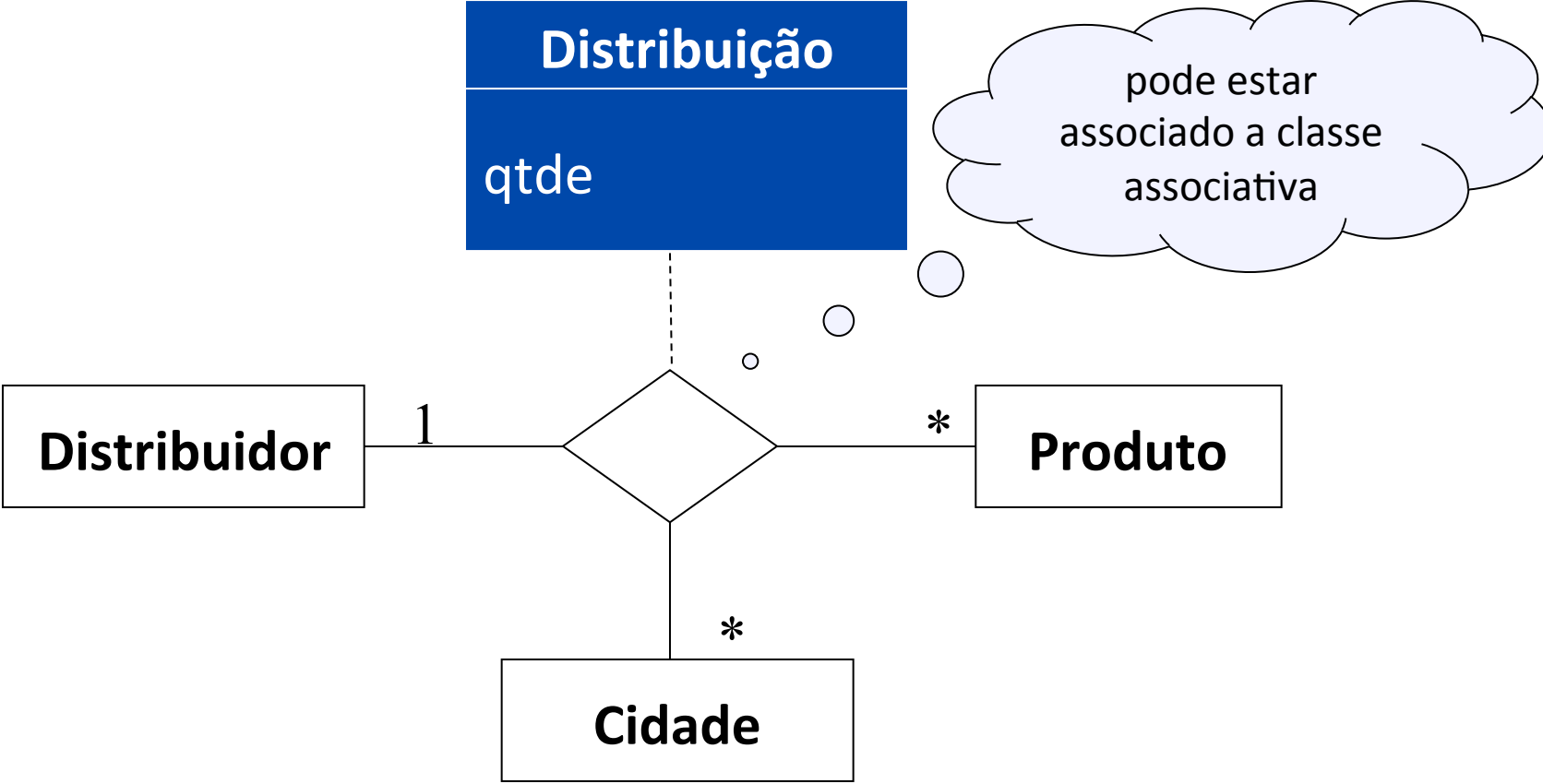




Necessária definir o o que foi consertado e o total de horas gastas

# Associações ternárias

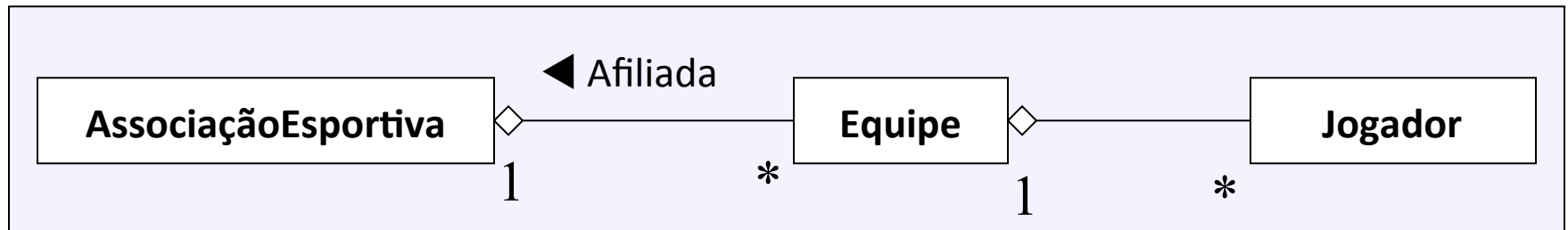
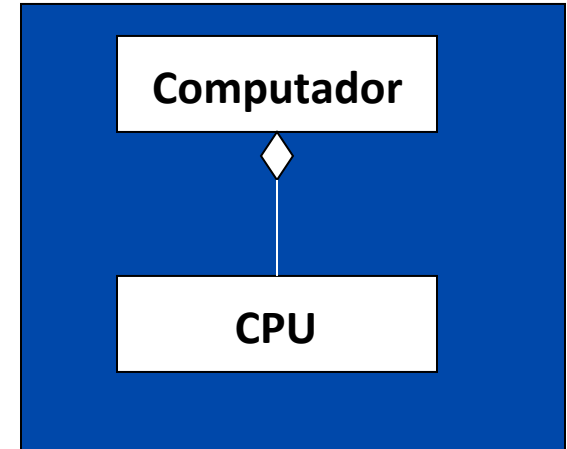
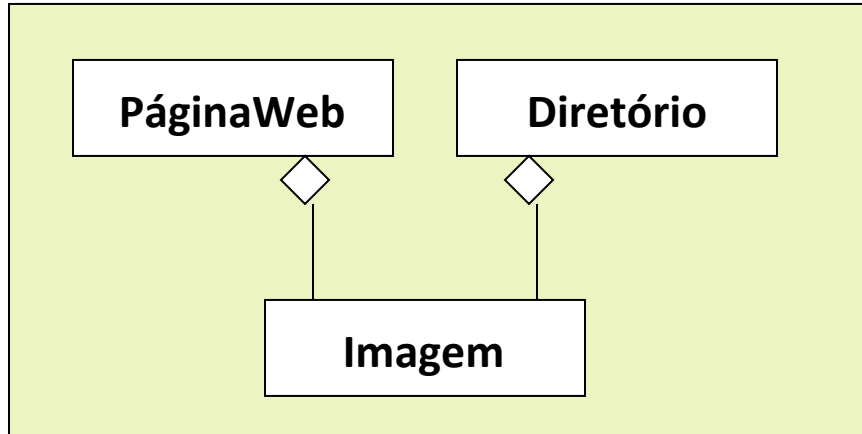




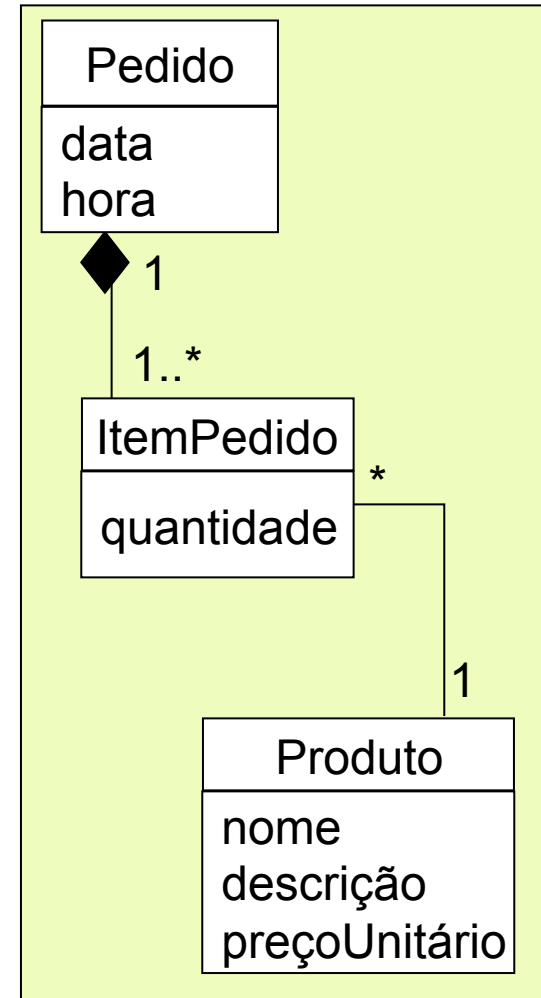
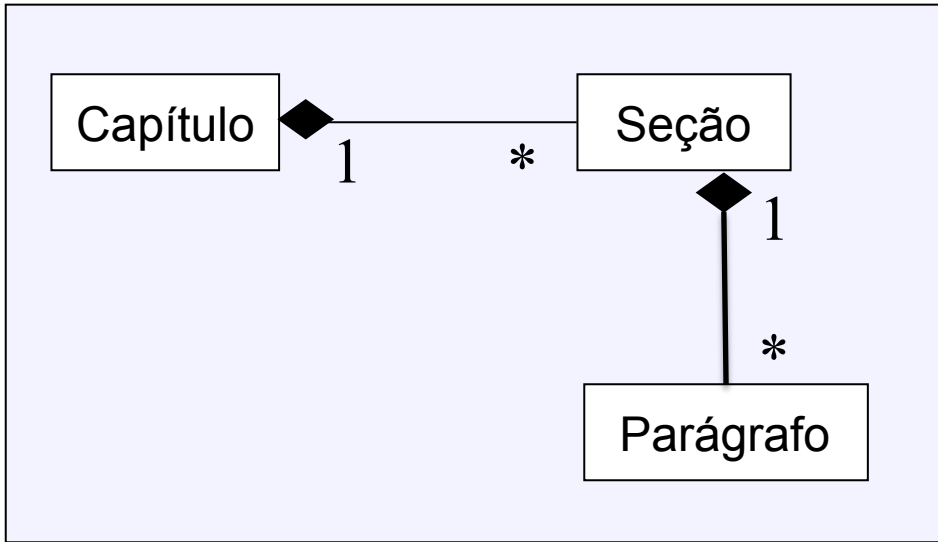
# Agregações e Composições

- Semântica: TODO-PARTE
- Agregações/composições são assimétricas:
  - Se A é parte de B então B não pode ser parte de A
- Agregações/composições propagam comportamento:
  - Um comportamento que se aplica a um todo também se aplica às suas partes

# Agregação - Exemplo



# Composição

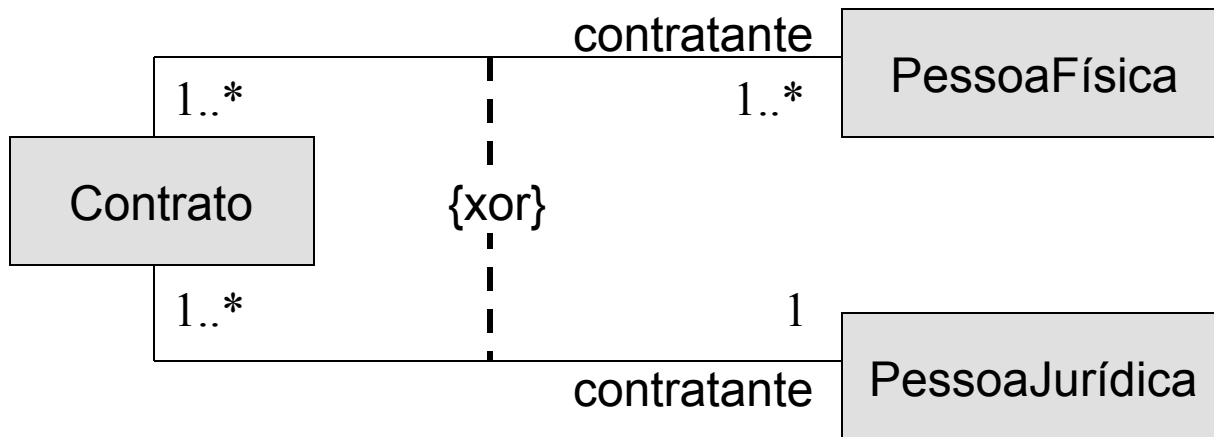


# Restrições sobre associações

- Restrição de XOR (exclusivo)
- Restrição subset (subconjunto)

# Associação xor (ou exclusiva)

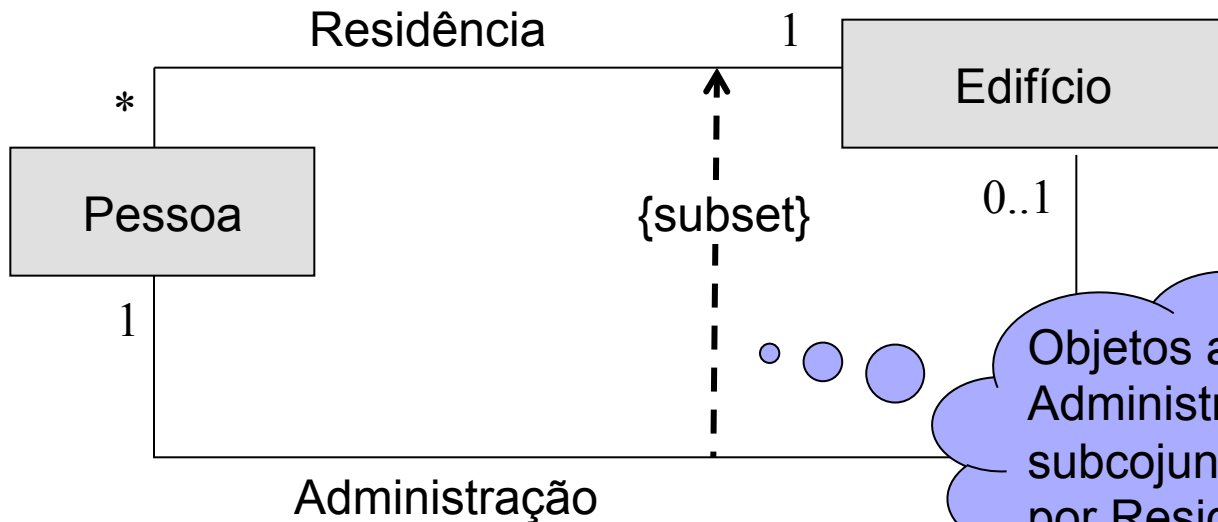
- dentre as várias associações envolvidas, somente uma pode ocorrer





# Associação Subset

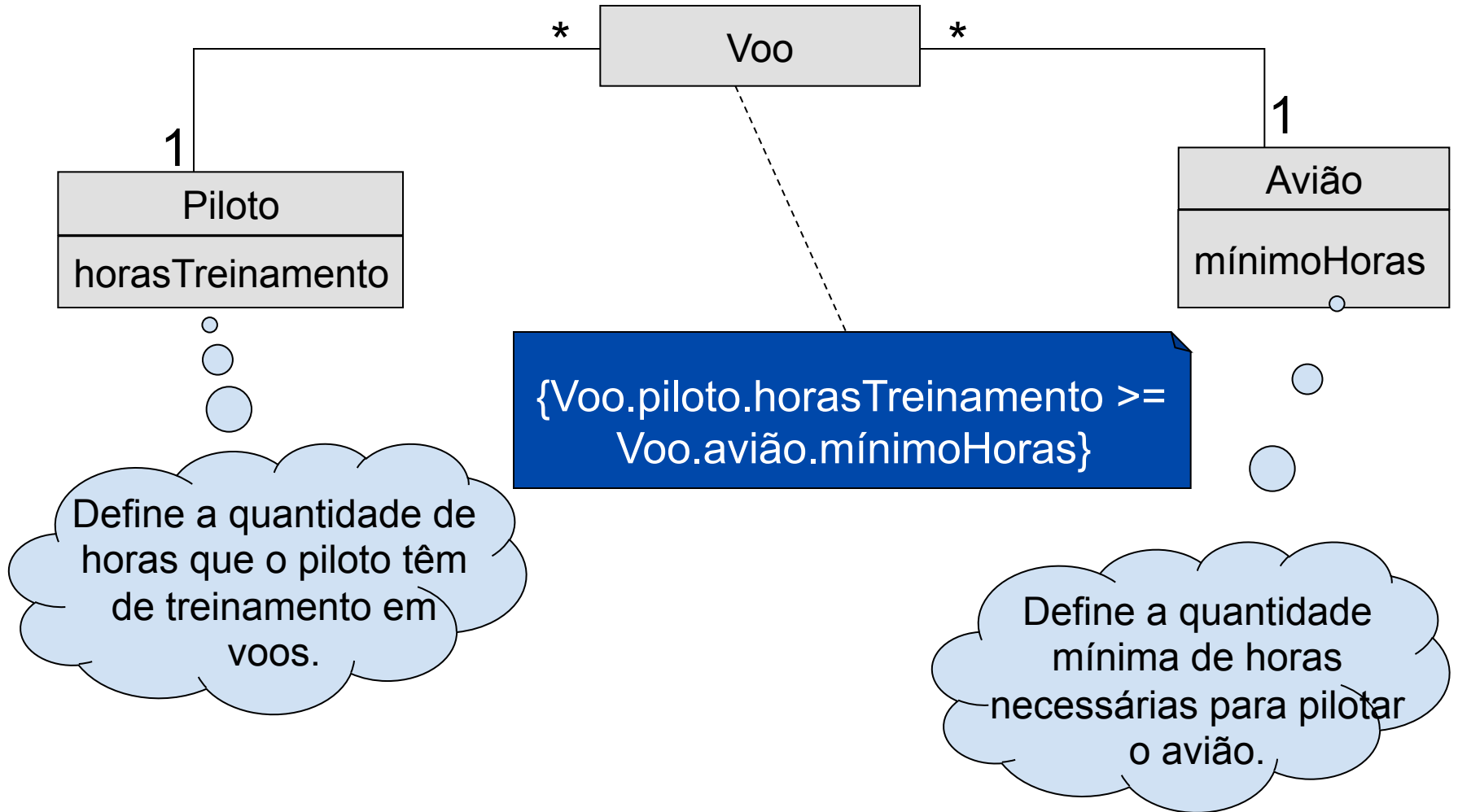
- Os objetos conectados por uma associação consistem num subconjunto dos objetos conectados por outra associação.

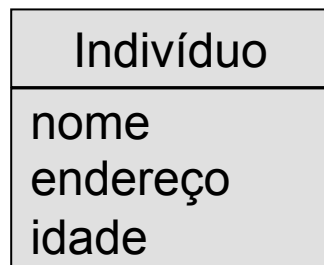


# Outras restrições

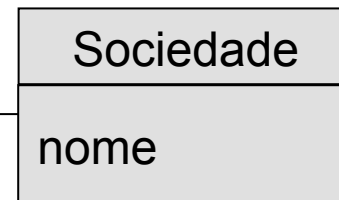
- Uso de objeto anotacional
- Definidas em OCL (*Object Constraint Language*)
  - Expressões podem fazer uso de propriedades de uma classe (atributos, operações e associações), operadores aritméticos (+, -, \*, /) e lógicos (=, >, <, ...)

# Exemplos





sócio  
2..\*

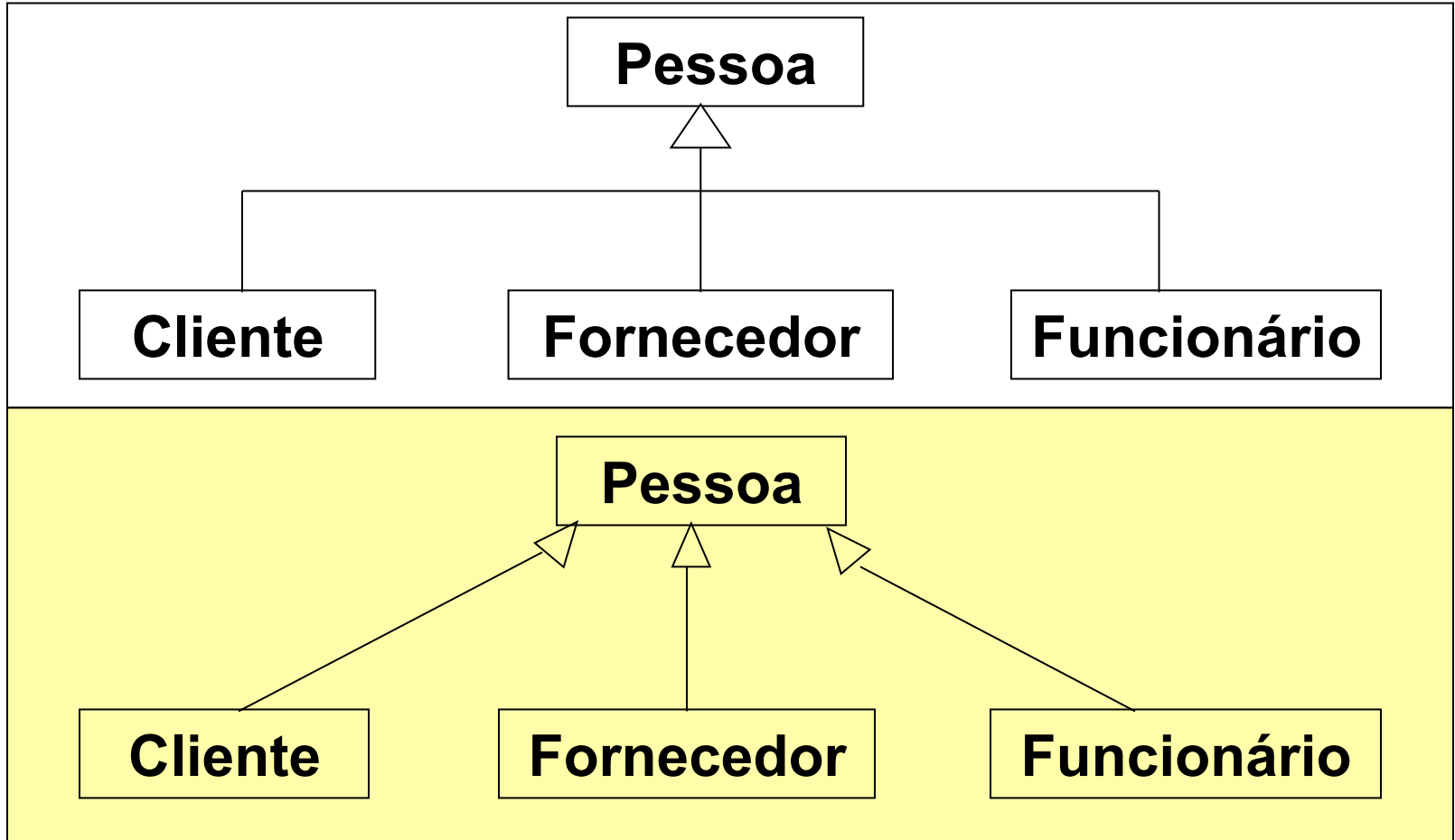


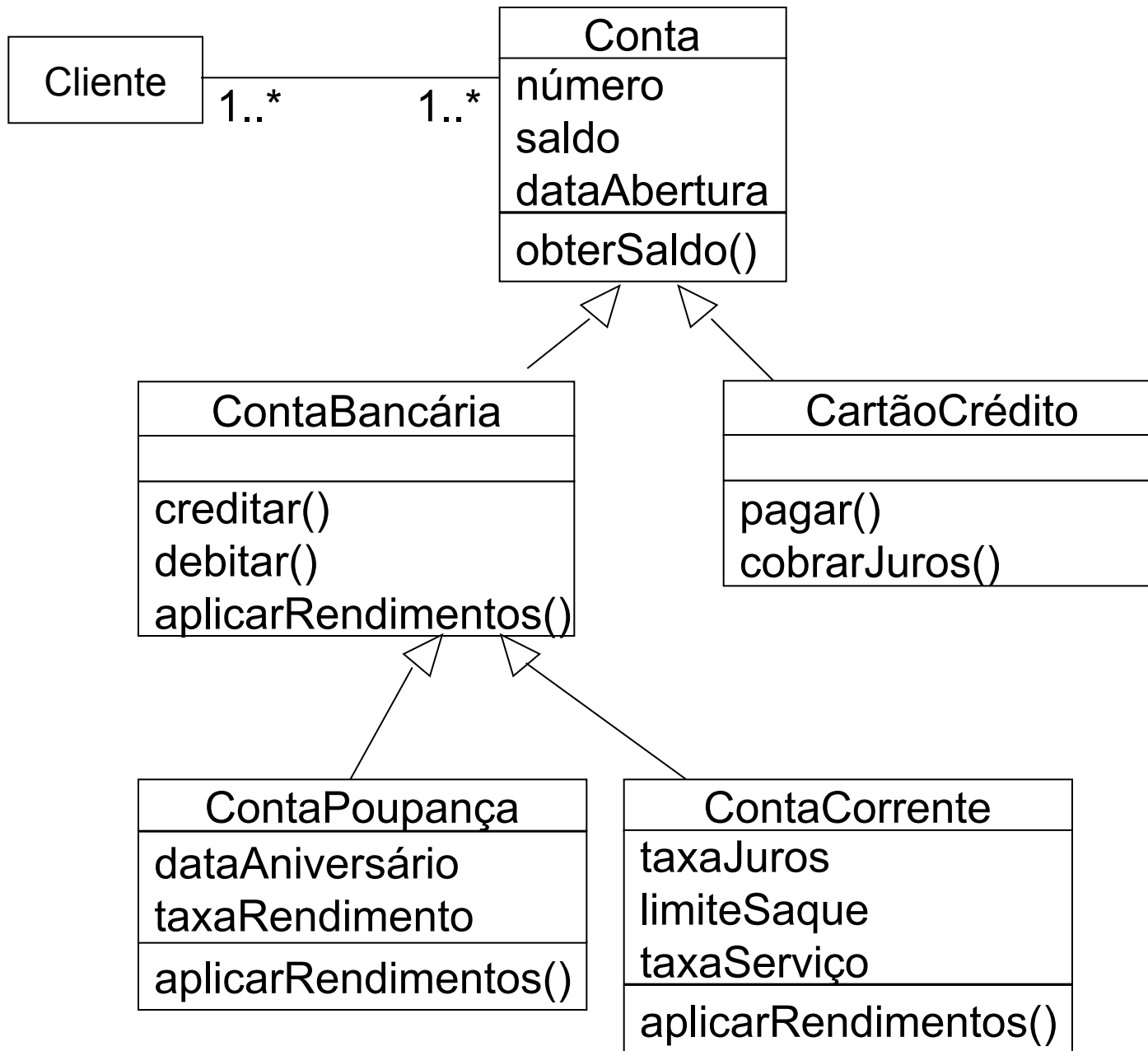
\*

Um indivíduo só pode participar de uma sociedade se for maior de idade.

{idade >= 21}

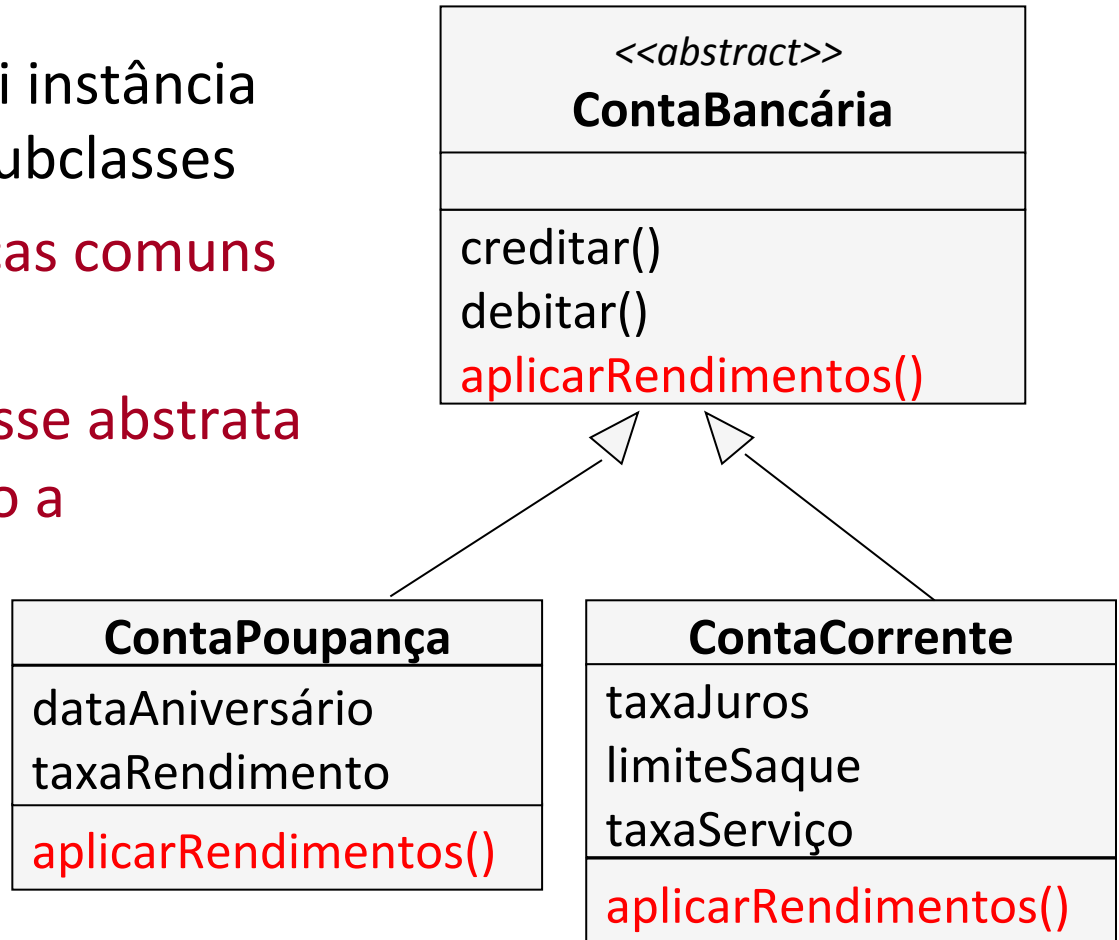
# Generalização/Especialização (Herança)





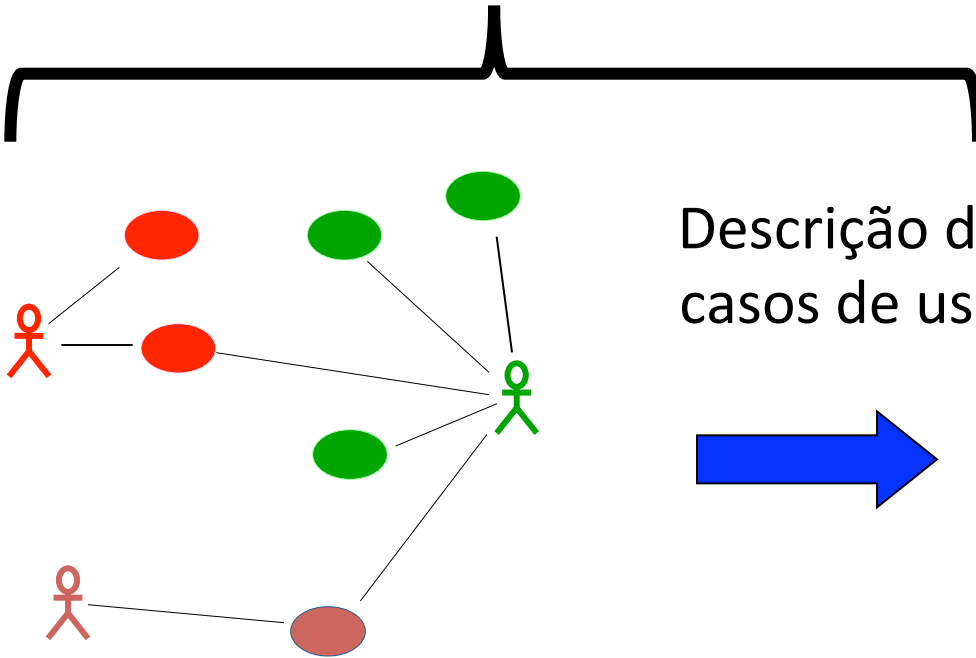
# Classes Abstratas

- classe que não possui instância direta, apenas suas subclasses
- organiza características comuns as subclasses
- uma operação na classe abstrata define sua forma, não a implementação.

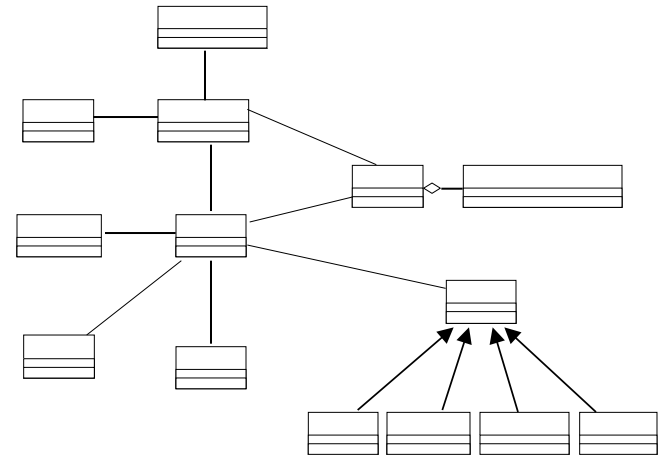


# Classes e CU

## Modelo de Caso de Uso



Descrição de casos de uso





# Ex. CU: Cadastrar Concurso

**Descrição:** realiza o cadastramento dos dados de um novo concurso, preparando o sistema para receber inscrições de candidatos.

**Ator:** departamento de seleção (identificado como usuário)

**Pré-condição:** usuário já identificado no sistema e na opção de inclusão de novo concurso

## **Cenário principal**

1. O usuário informa a empresa (ou órgão) que é o foco do concurso.
2. O usuário cadastra o número do edital e o período de inscrição (data de início – data de término) do concurso público.
3. Para cada cargo que for oferecido vaga, o usuário deve cadastrar o nome do cargo, a taxa de inscrição, as vagas disponíveis. As vagas são definidas por localidade. Para cada localidade deve-se registrar a localidade de trabalho (UF e cidade), o número total de vagas e o número de vagas para deficientes físicos.
4. Para cada cargo, o usuário deve cadastrar uma lista de provas de caráter eliminatório e/ou outra de caráter classificatório, que serão aplicadas para o cargo em questão, informando para cada uma:  
tipo da prova (objetiva, discursiva ou prática), a área do conhecimento, o número inicial da questão , o número final da questão, o peso da prova e a data da realização da prova.

5. O usuário deve cadastrar na ordem de desempate a relação de provas para critério de desempate (conforme RN01), antes de ser usado o critério do mais idoso.
6. O usuário deve cadastrar o percentual mínimo de acertos no conjunto das provas, para critério de eliminação.
7. O sistema atualiza o status do concurso como “Aguardando Inscrição dos Candidatos”.
8. O sistema cadastra os dados do concurso e libera-o para lançamento das inscrições dos candidatos.

**Pós-condição:** novo concurso cadastrado.

Restrição de provas (RN01)	
Descrição	A relação de provas para desempate deve pertencer obrigatoriamente a lista de provas cadastradas para o cargo.

# CU: Cadastrar inscrição de candidato

**Descrição:** realiza o cadastramento das inscrições dos candidatos

**Ator:** departamento de seleções (usuário)

**Pré-condição:** sistema no estado de listar concursos em andamento.

## Cenário principal

1. O sistema prepara uma lista de todos os concursos cuja data atual está compreendida entre “data de início de inscrição” e “data de término da inscrição + 5 dias”.
2. O usuário seleciona o concurso desejado.
3. A partir do concurso escolhido, o sistema prepara uma lista dos cargos oferecidos.
4. O usuário informa o nome do candidato, endereço completo (logradouro, número, complemento, bairro, cep, cidade, uf), telefones de contato, e-mail, data de nascimento, sexo, número e tipo do documento de identificação civil, o cargo escolhido pelo candidato e se é deficiente físico (em caso afirmativo, qual a deficiência). Todos são obrigatórios, exceto o e-mail.
5. A partir do cargo informado, o sistema pesquisa a lista das localidades para as quais existem vagas.

6. O usuário seleciona a localidade desejada.
7. O sistema realiza o cadastramento da inscrição do candidato e gera seu número de inscrição.

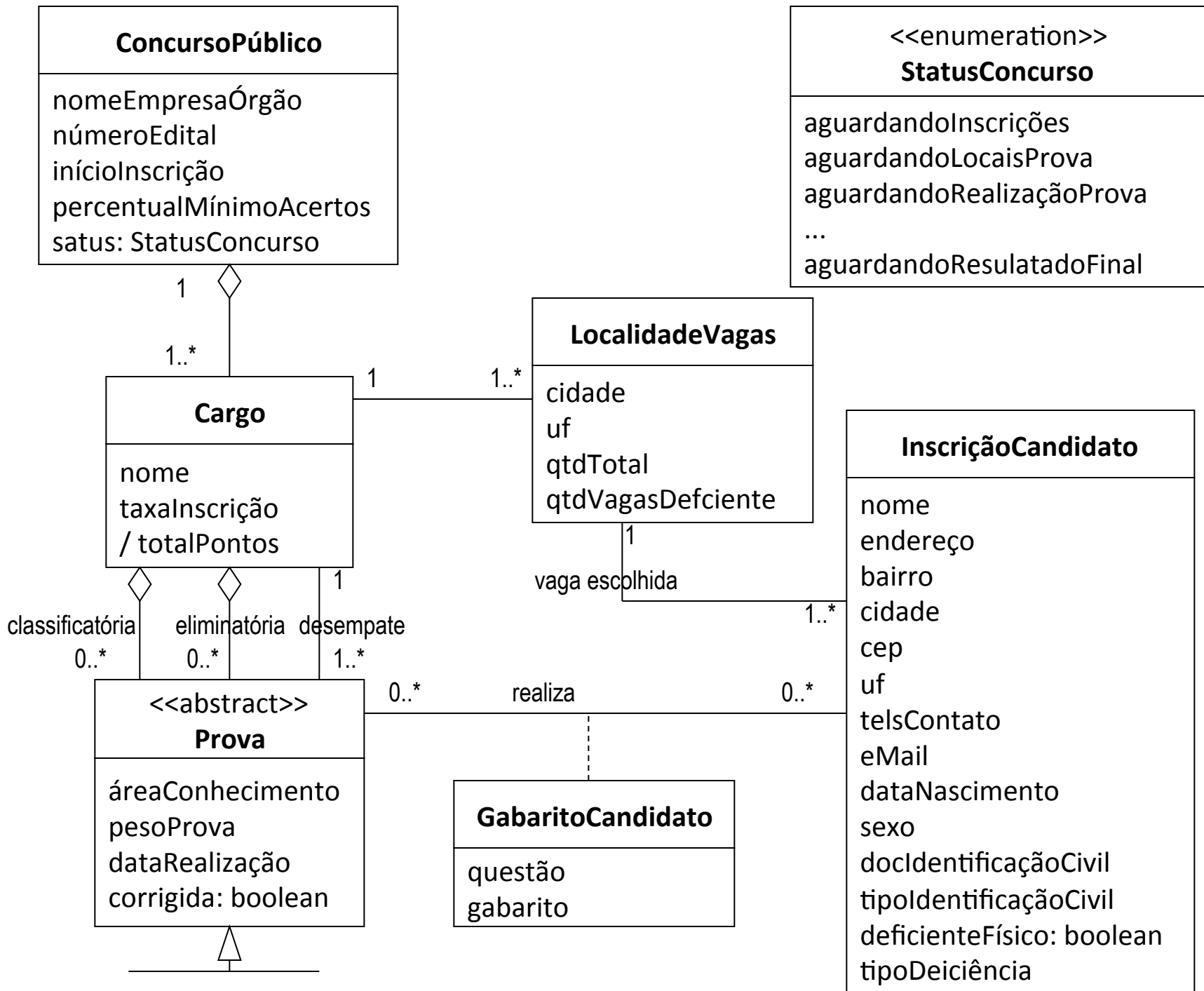
**Pós-condição:** lista de candidatos atualizada. Candidato inscrito no concurso e número de sua inscrição informado.

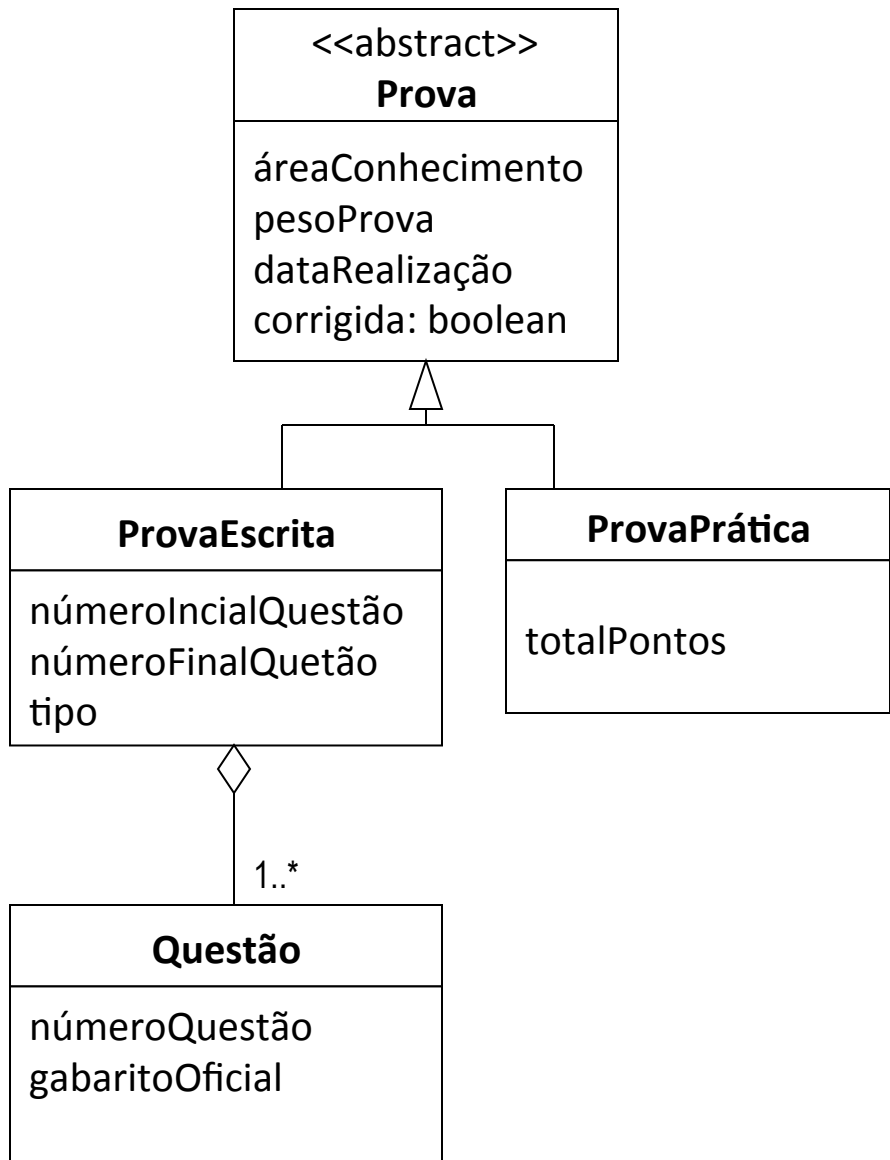
## **Extensão**

### última inscrição do concurso

1. usuário informa que é última inscrição do concurso. (passo 7)
2. Sistema atualiza o status do concurso como “Aguardando Definição dos locais de Prova”.

Candidatos a classes	Candidatos a atributos
Concurso público	empresa ou órgão número do edital período de inscrição (data de início / data de fim) percentual mínimo de acertos no conjunto de provas lista dos cargos status
Cargo	nome do cargo taxa de inscrição localidade de trabalho – UF localidade de trabalho – cidade lista de provas classificatórias e eliminatórias ...
Prova	Tipo de prova (objetiva, discursiva ou prática) data de realização da prova se já foi corrigida ...
...	...
Inscrição Candidato	nome do candidato endereço – logradouro endereço – número ... tipo de deficiência localidade da vaga





# **CATEGORIAS DE OBJETOS**



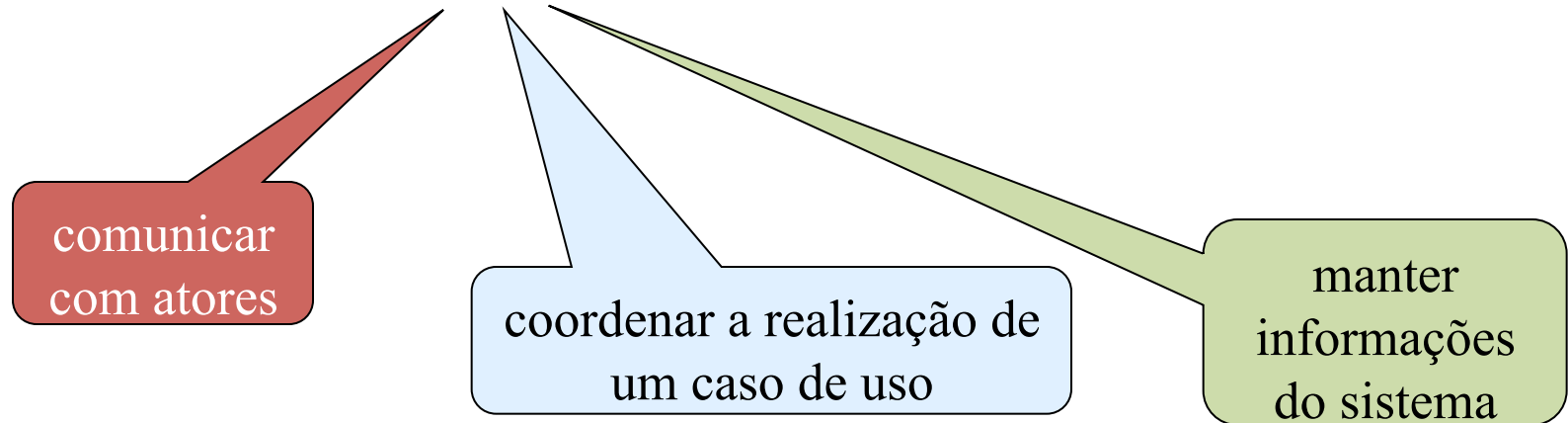
# Categoria de Objetos

- objetos de entidade
- objetos de controle
- objetos de fronteira

👉 proposto por Jacobson

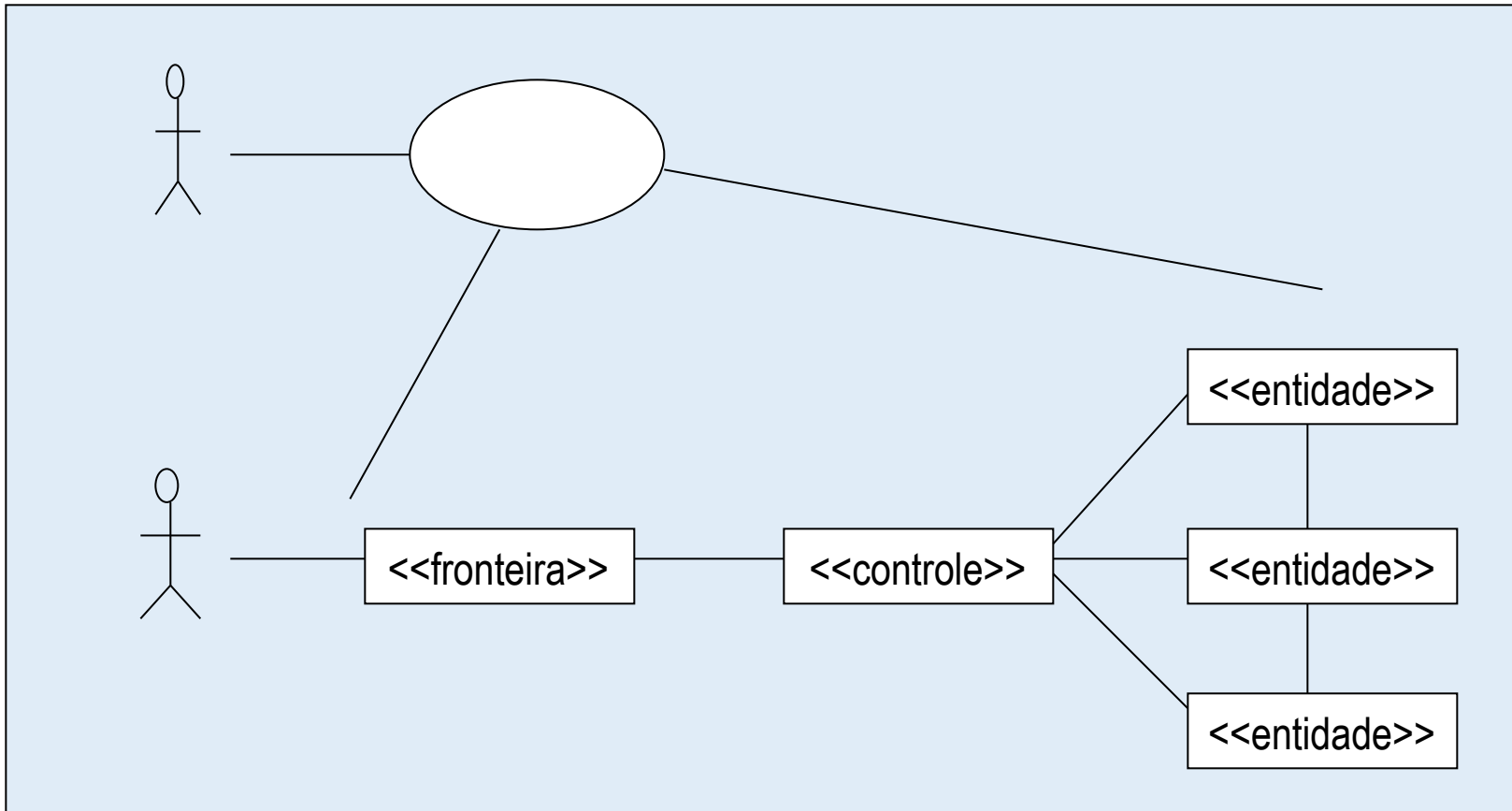
# Divisão de Responsabilidades

- De acordo com Jacobson cada objeto é especialista em um tipo de tarefa.



- Divisão de tarefas – capacidade de adaptação do sistema a eventuais mudanças

# A realização de um caso de uso envolve objetos de fronteira, de controle e de entidade



## Realizar Inscrição

**Descrição:** permite que um aluno faça a inscrição em disciplina

**Atores:** Aluno, Sistema de faturamento.

**Pré-condição:** o aluno está identificado pelo sistema.

### Cenário Principal

1. O aluno solicita a realização de inscrição.
2. O sistema apresenta as disciplinas para as quais o aluno tem pré-requisitos **(conforme RN03)**, excetuando-se as que já tenha cursado.
3. O Aluno seleciona as disciplinas desejadas e as submete para inscrição.
4. Para cada disciplina selecionada, o sistema aloca o aluno em uma turma que apresente uma oferta para tal disciplina.
5. O sistema informa as turmas nas quais o aluno foi alocado. Para cada turma, o sistema informa o professor, horários e as salas de aula de cada oferta de disciplina.
6. O aluno confere as informações fornecidas e confirma a inscrição.
7. O sistema registra a inscrição do aluno, envia os dados sobre a inscrição para o Sistema de Faturamento e encerra o caso de uso

#### Cenário Alternativo(4): Turma lotada (inclusão em lista de espera)

4. Não havendo oferta de disponibilidade para alguma disciplina selecionada pelo aluno (**conforme RN02**), o sistema reporta o fato e fornece a possibilidade de inserir o Aluno em uma lista de espera.

4.a O Aluno aceita e o sistema o insere na lista de espera e apresenta a posição na qual o aluno foi inserido na lista. Retorna ao passo 4 do cenário principal.

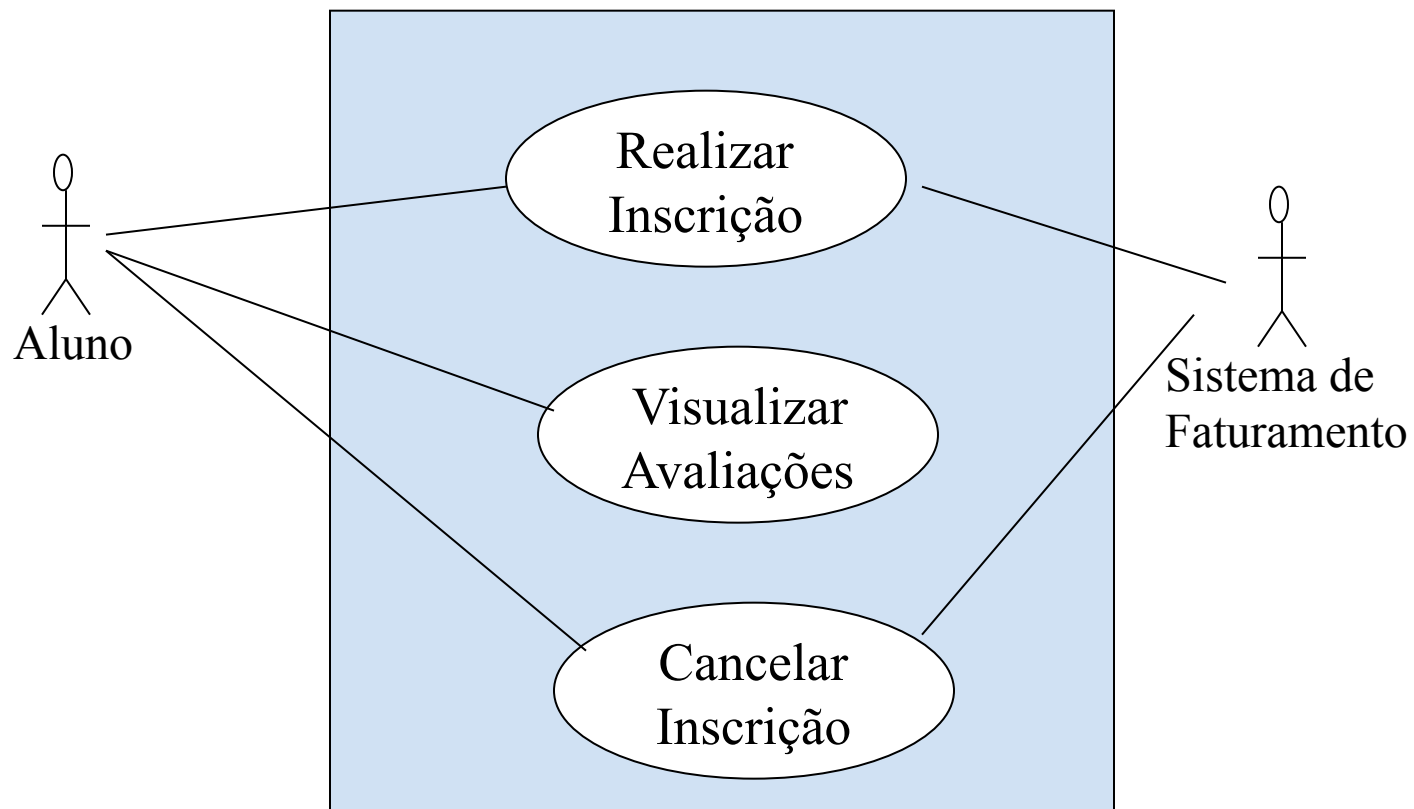
4.b O Aluno não aceita inclusão em lista de espera. Sistema retorna ao passo 4 do cenário principal.

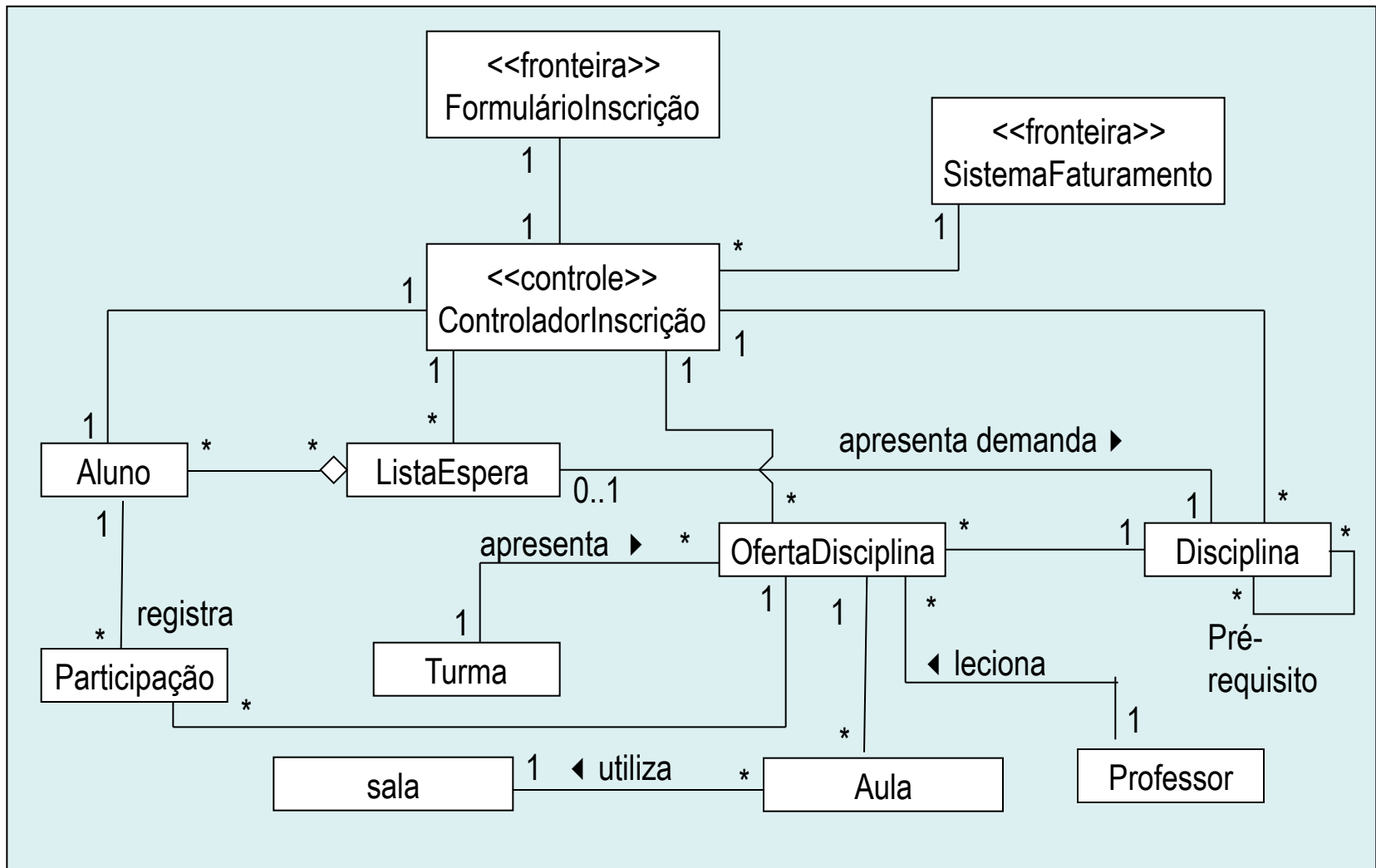
#### Fluxo de Exceção(4): Violação de RN01

4.b. tendo o aluno atingido a quantidade máxima de inscrições possíveis num semestre letivo (**conforme RN01**), o sistema informa a quantidade de disciplinas que o aluno pode selecionar e volta ao passo 2.

Pós-condição: o Aluno foi inscrito em uma das turmas de cada uma das disciplinas desejadas, ou adicionado a uma lista de espera.

**Regras de Negócio: RN01, RN02 e RN03**





# Notação UML para objetos de controle, fronteira e entidade



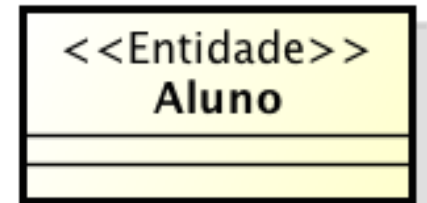
Formulário de Inscrição



Controle de Inscrição



Disciplina



ferramenta: Astah

em geral não se apresenta o estereótipo



# Atividade - complementação de estudos

- ler capítulo de Modelagem de Classes de Análise do livro BEZERRA, E.; Princípios de Análise e Projeto de Sistemas com UML. 3ª Edição. Editora Campus, Rio de Janeiro, 2015.