

Recapitulando

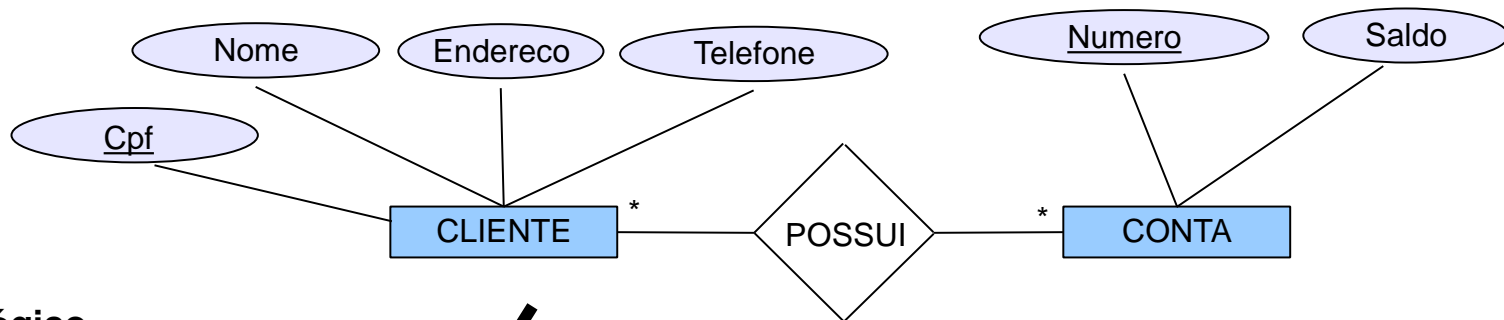
Fases do projeto de banco de dados



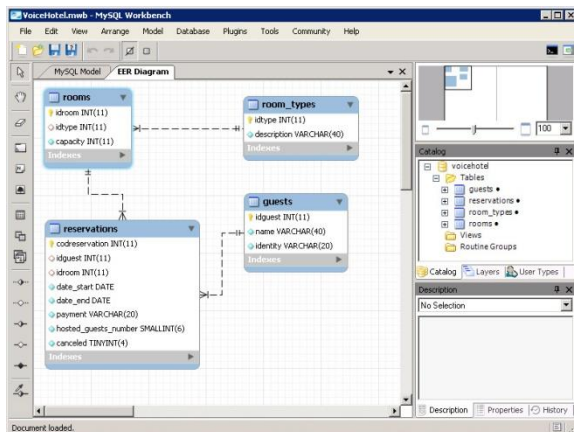
Levantamento e análise de requisitos



**Projeto Conceitual
(Diagrama Entidade-Relacionamento)**



**Projeto Lógico
(Modelo Relacional)**



Ou
**CLIENTE(CPF, NOME,
ENDEREÇO,
TELEFONE)**



**Projeto Físico
(Instruções SQL)**

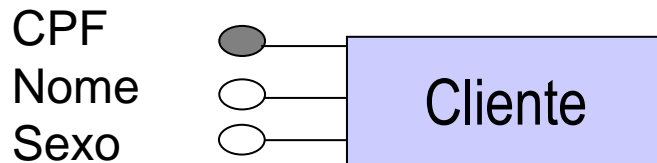
```
#tabela cliente
CREATE TABLE CLIENTE(
  Cpf          CHAR(14),
  Nome         VARCHAR(45),
  Endereco     VARCHAR(45),
  Telefone     CHAR(13),
  PRIMARY KEY (Cpf));
```

Modelo Entidade e Relacionamento

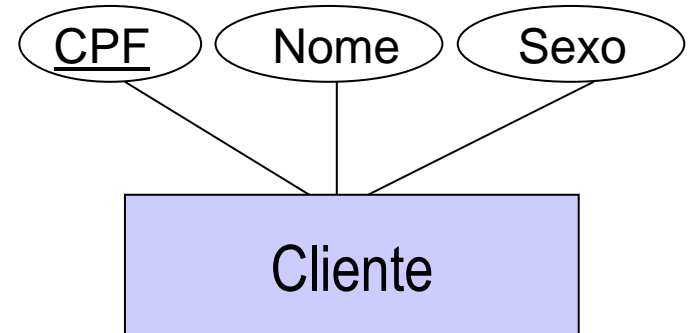
Identificando Entidades

- Cada entidade deve ter um identificador
- Identificador (também conhecido como atributo chave):
 - É o conjunto de um ou mais atributos cujos valores são distintos para cada entidade individual no conjunto de entidades
 - Exemplo: os atributos **CPF** ou **Carteira de Identidade** identificam UNICAMENTE um cidadão brasileiro

- Representação no Modelo

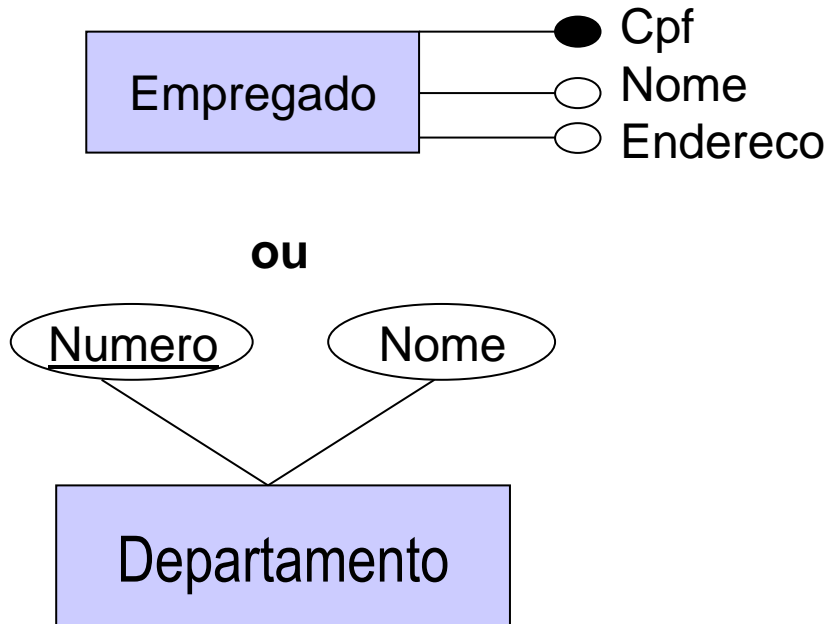


ou



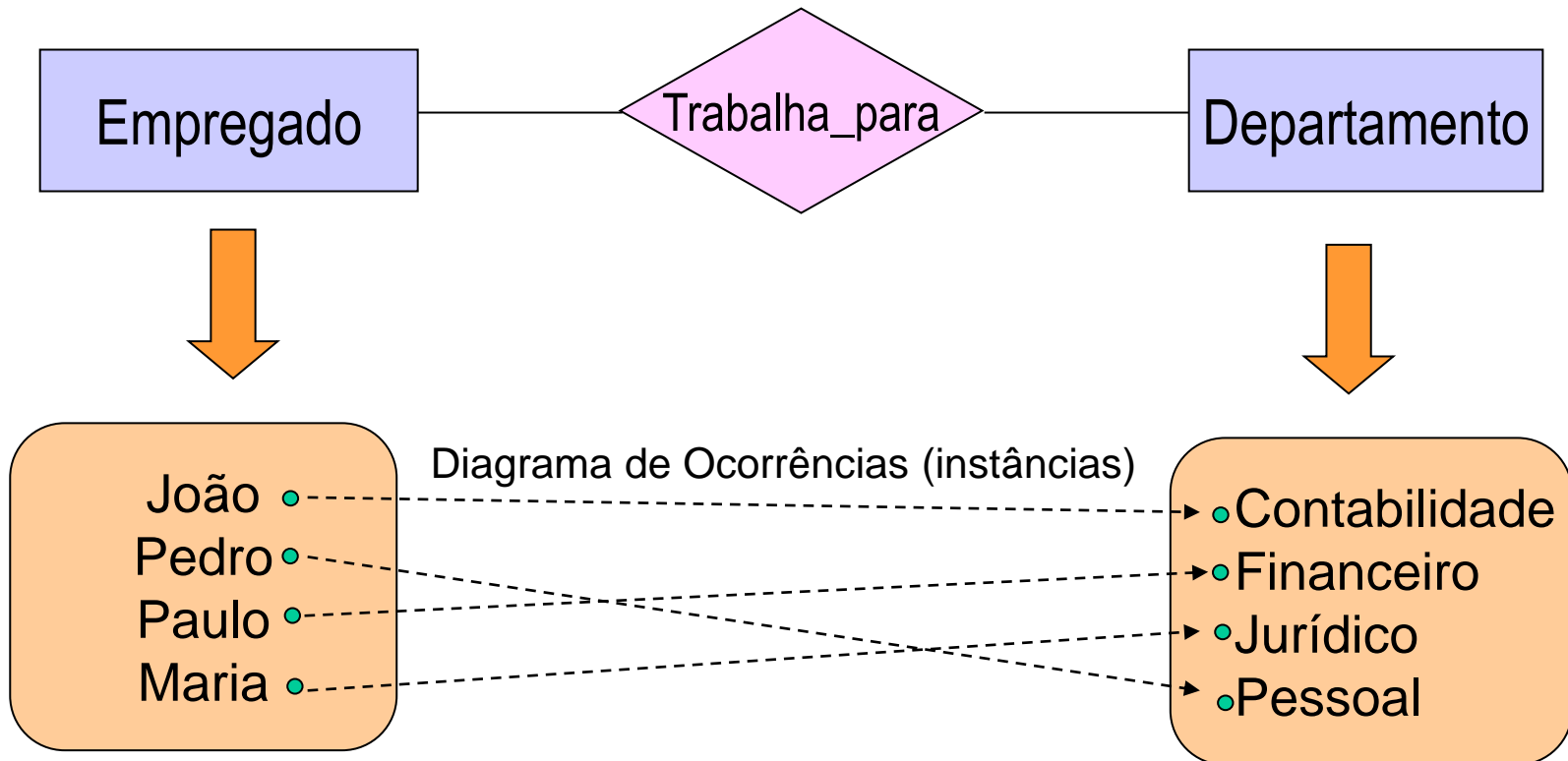
Atributo

- É um dado que é associado a cada ocorrência de uma entidade ou de um relacionamento
- Representado através de um oval



Relacionamentos

- Como expressamos que João trabalha no Departamento de Contabilidade?

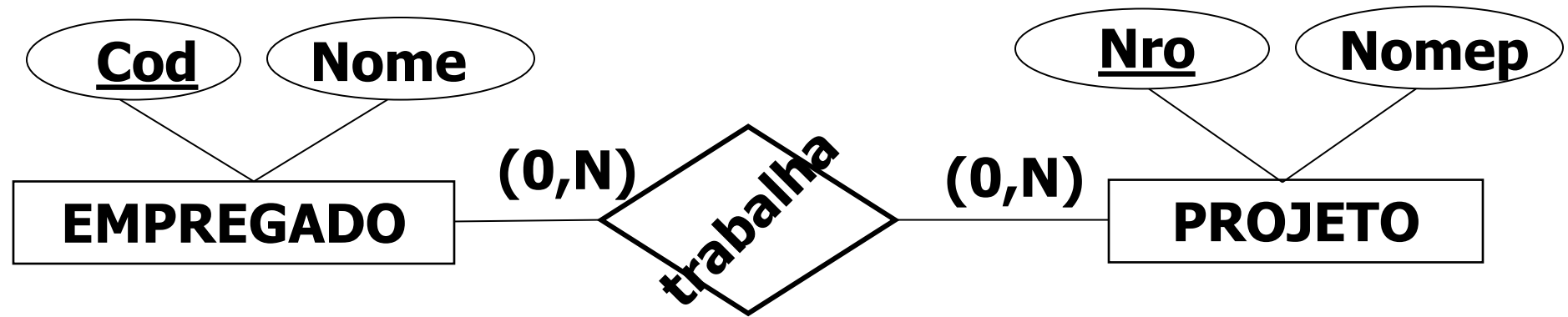


Atributos do Relacionamento

- Considere que um empregado trabalha em vários projetos e cada projeto envolve vários empregados
- Representar o número de horas que cada empregado trabalhou em cada projeto

Atributos do Relacionamento

Exemplo da Representação Gráfica:



Atributos do Relacionamento

Atributos do Relacionamento

Ocorre quando um determinado relacionamento possui atributos, também conhecido como relacionamento valorado.

Ex.: Pedro trabalha no projeto Alfa 30 horas.

Onde:

Pedro – Elemento do conjunto de valores do atributo Nome da entidade Funcionário.

Alfa – Elemento do conjunto de valores do atributo Nome do Projeto da entidade Projeto.

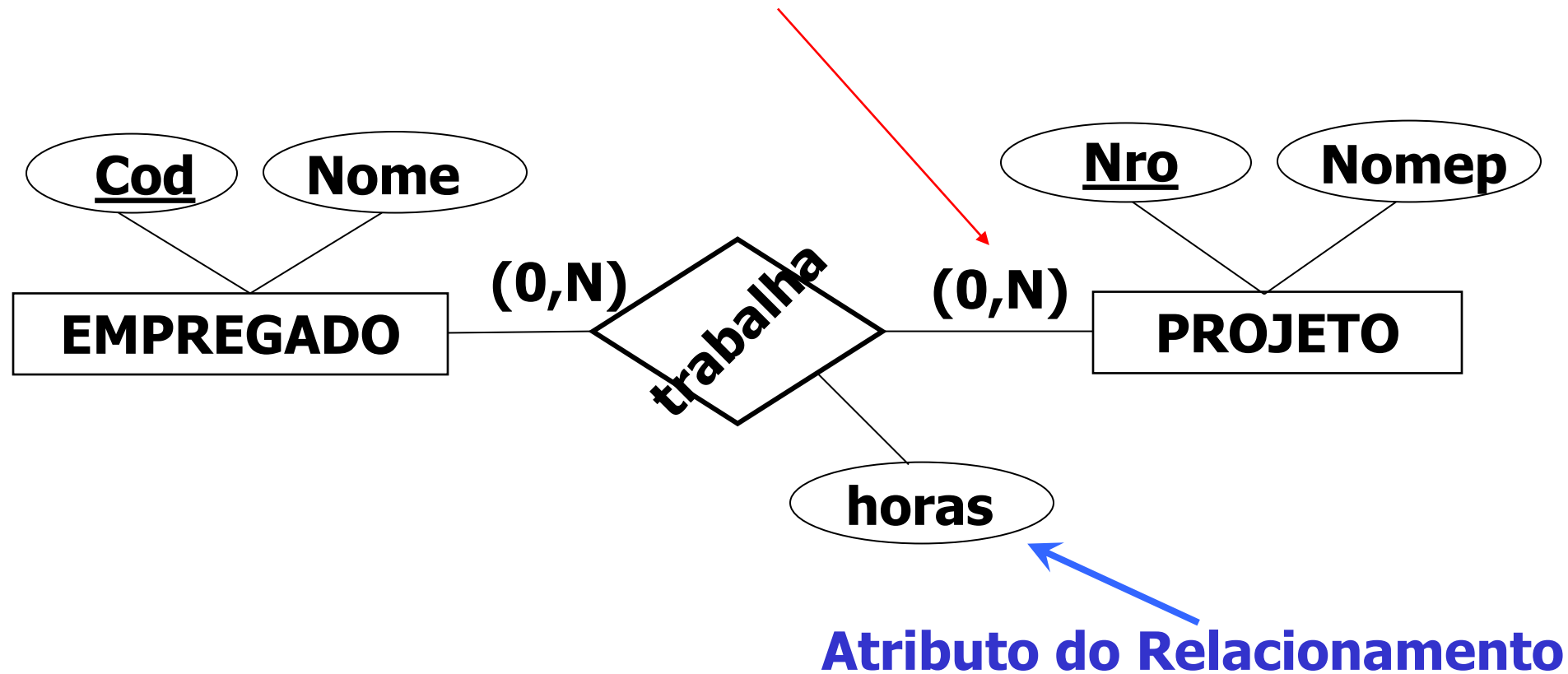
Atributos do Relacionamento

Trabalha – Ligação existente entre funcionário e um projeto.

- Neste caso, este funcionário trabalha 30 horas neste projeto, porém este mesmo funcionário poderá trabalhar outro número de horas em outro projeto, assim como outro funcionário trabalha outro número de horas no mesmo projeto Alfa.
- Podemos concluir que 30 horas é um atributo que pertence a Pedro no projeto Alfa, e quem faz esta ligação é o relacionamento trabalha, então o atributo horas é pertencente a este relacionamento.

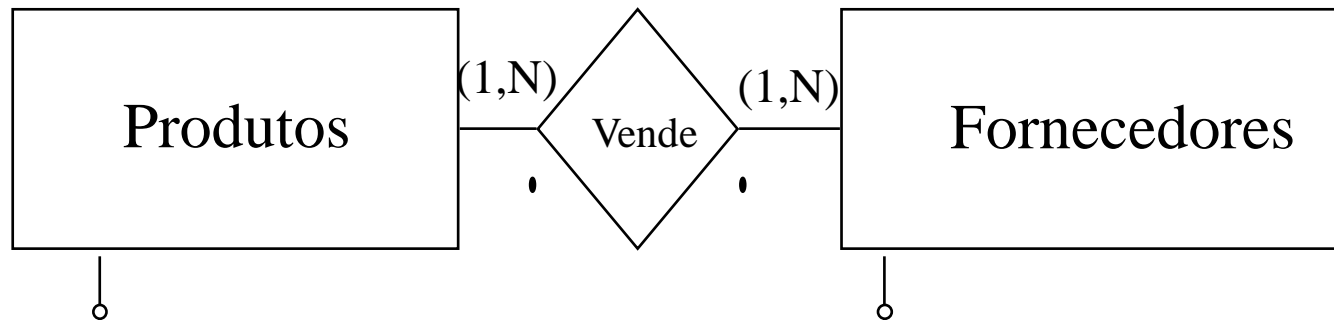
Atributos do Relacionamento

Exemplo da Representação Gráfica:



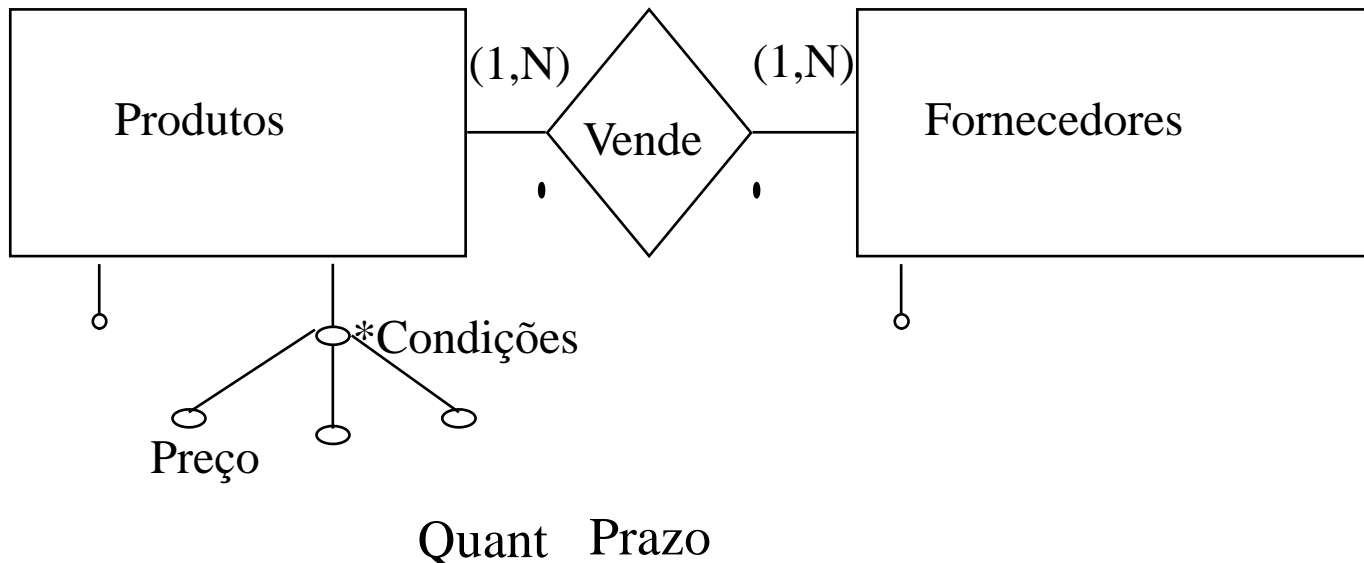
Atributos de Relacionamento

- A quem pertence os ATRIBUTOS:
PRECO, QUANTIDADE e PRAZO?



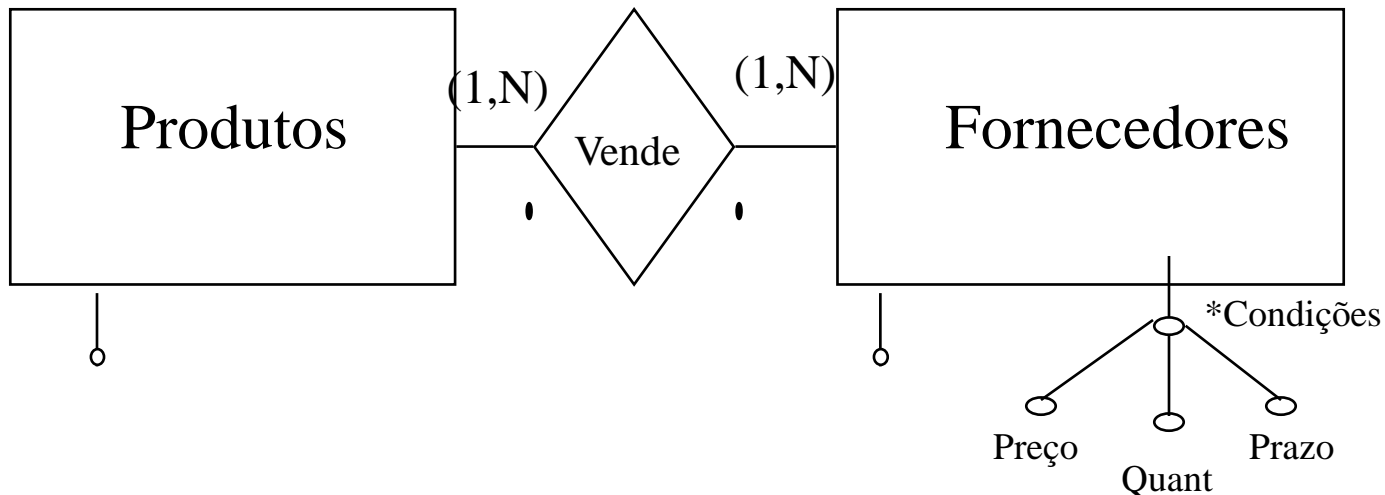
Atributos de Relacionamento

- PREÇO, QUANTIDADE e PRAZO, não podem pertencer a PRODUTOS, pois se fosse assim TODOS os FORNECEDORES deveriam praticar o mesmo preço.



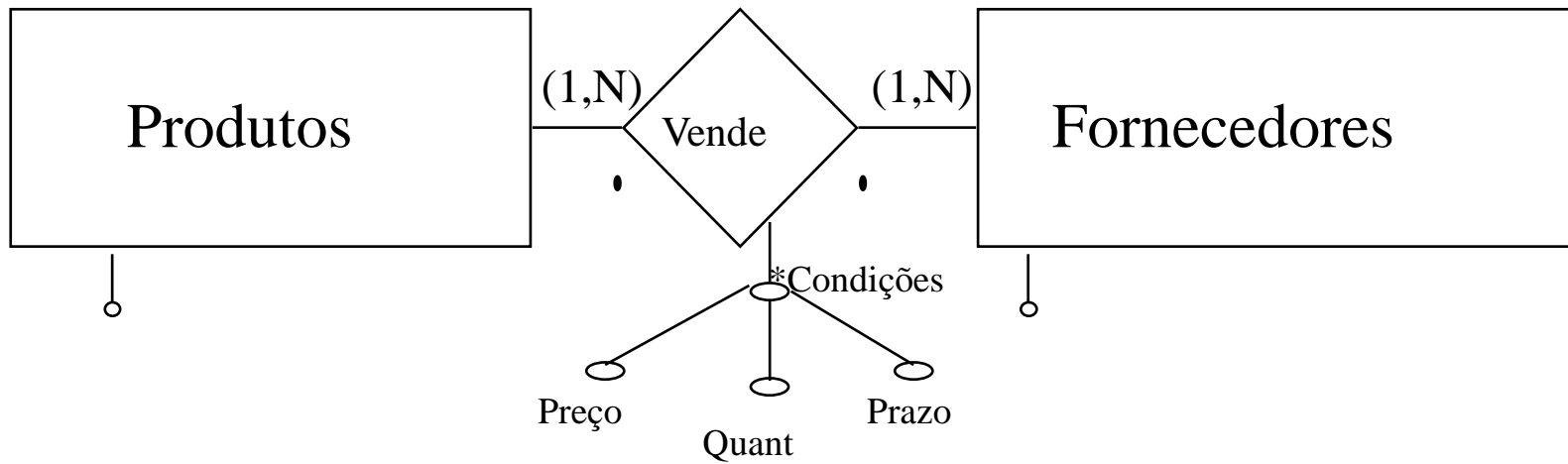
Atributos de Relacionamento

- PREÇO, QUANTIDADE e PRAZO, não podem pertencer a FORNECEDORES, pois se fosse assim TODOS os PRODUTOS de um fornecedor teriam o mesmo preço.



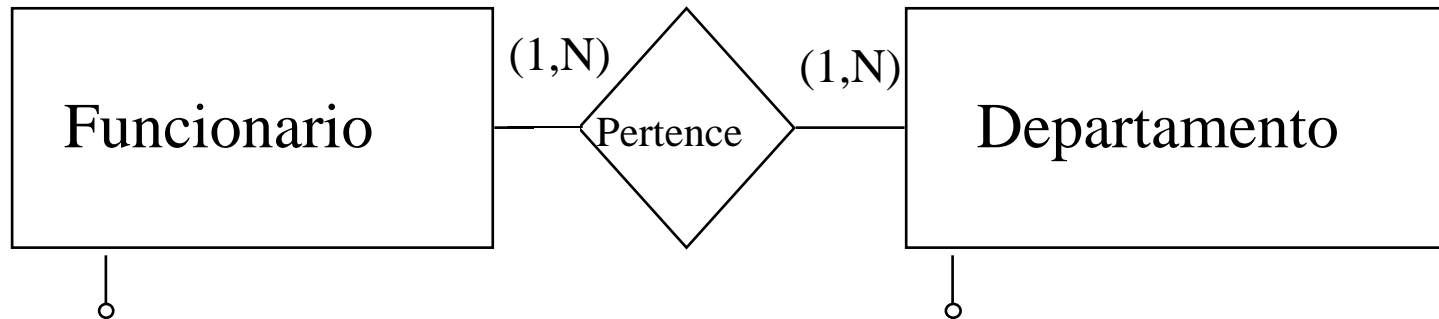
Atributos de Relacionamento

- Não pertencendo nem a PRODUTOS ou a FORNECEDORES, e sendo relevante no relacionamento VENDA, são atributos deste relacionamento



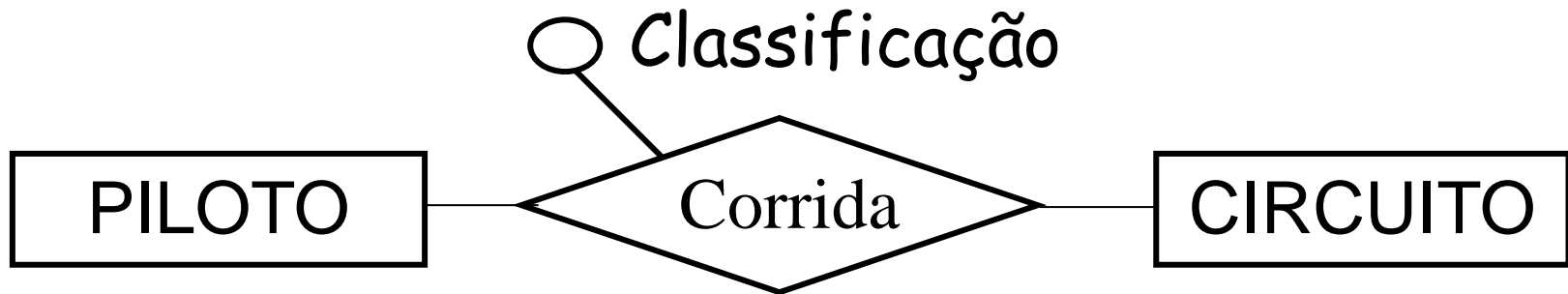
Atributos de Relacionamento

- A quem pertence os ATRIBUTOS: DATA ADMISSÃO e DATA LOTAÇÃO?



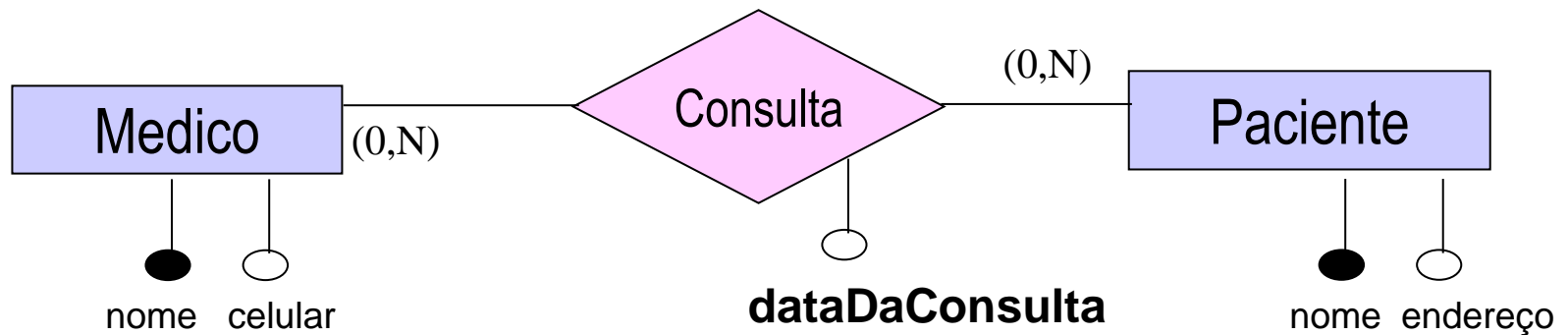
Atributos de Relacionamento

Um atributo deve ser *associado a um relacionamento* quando não for possível associá-lo a uma entidade

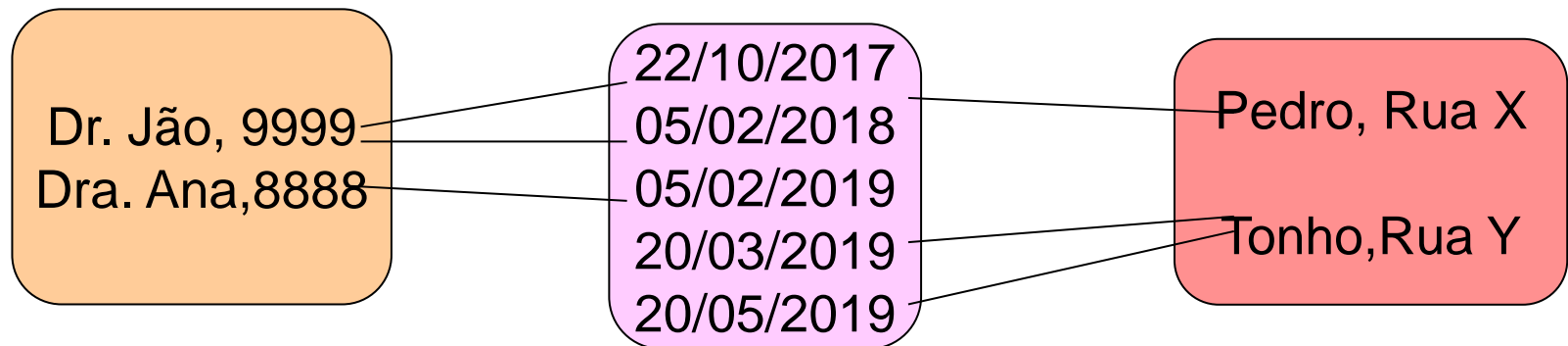


Classificação ($\langle p1, c1 \rangle$) = 1₀

Relacionamentos com Atributos



Instâncias/ocorrências



Atributos do Relacionamento

Exercício

O aluno João cursou a disciplina Sistemas Operacionais e obteve a média 8,0. João cursa pelo menos uma disciplina e pode cursar várias no semestre. Uma disciplina tem vários alunos cursando. Eventualmente a disciplina não é oferecida.

Exercício

- Um engenheiro trabalha em diversos projetos exercendo uma função diferente em cada projeto e sempre está trabalhando num projeto. Um projeto tem diversos engenheiros alocados. Num determinado momento, pode não existir engenheiros alocados num projeto. Para cada engenheiro deseja-se armazenar um código, seu nome e endereço. Para cada projeto deve-se armazenar o seu código e uma descrição/título. Também deve ser guardada a data em que cada engenheiro começou a trabalhar em cada projeto.

Relacionamentos com Atributos

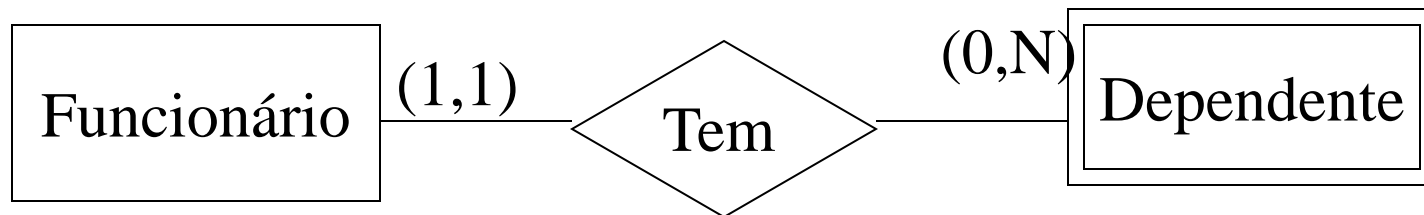
- Como saber se atributo é da entidade ou relacionamento ?
 - Por exclusão.
 - Colocar o atributo nas entidades e verificar se tem sentido.
 - Ex: pessoa(Ent), matricula(Rel) e Disciplina (Entidade) com atributo nota (?)

Entidades Fracas

- São entidades que são dependentes de existência ou de identificação de um outra entidade. É outra classe de restrição.

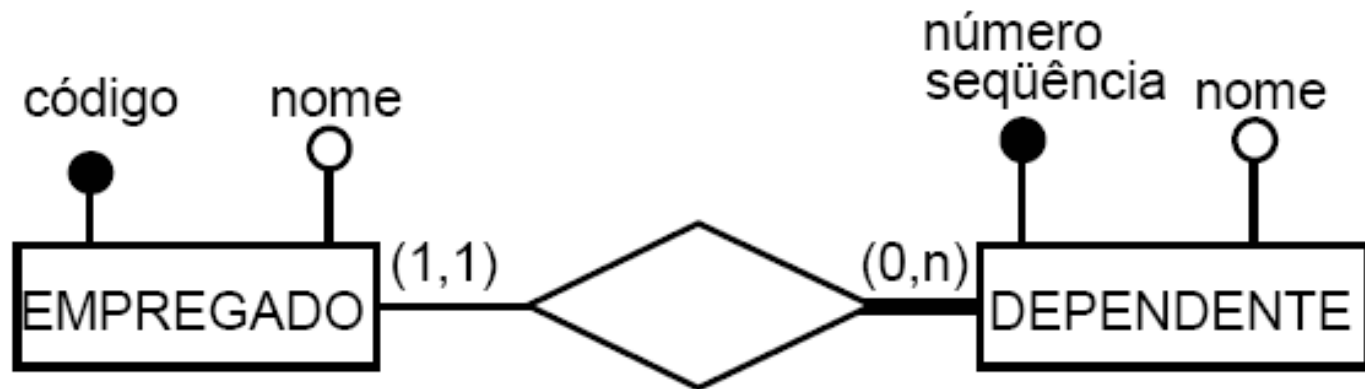
Modelo Entidade-Relacionamento

- Exemplo de entidade fraca
 - Relacionamento entre Funcionários e Dependentes



Relacionamento identificador

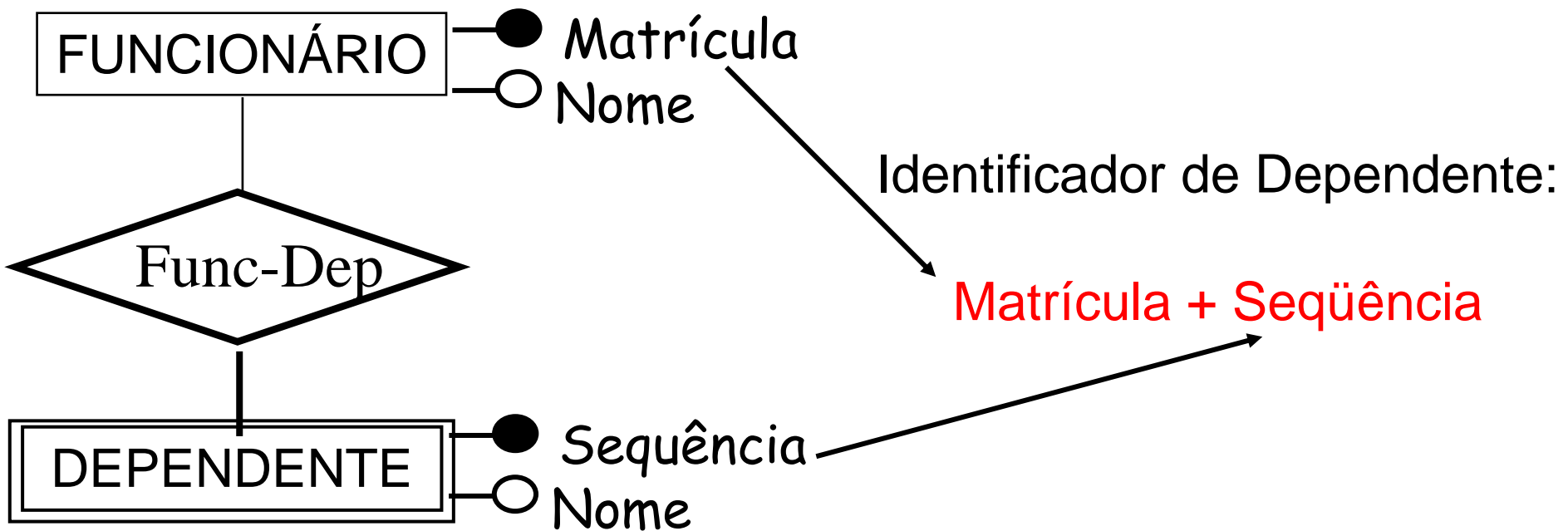
- **Entidade fraca**



Relacionamento identificador

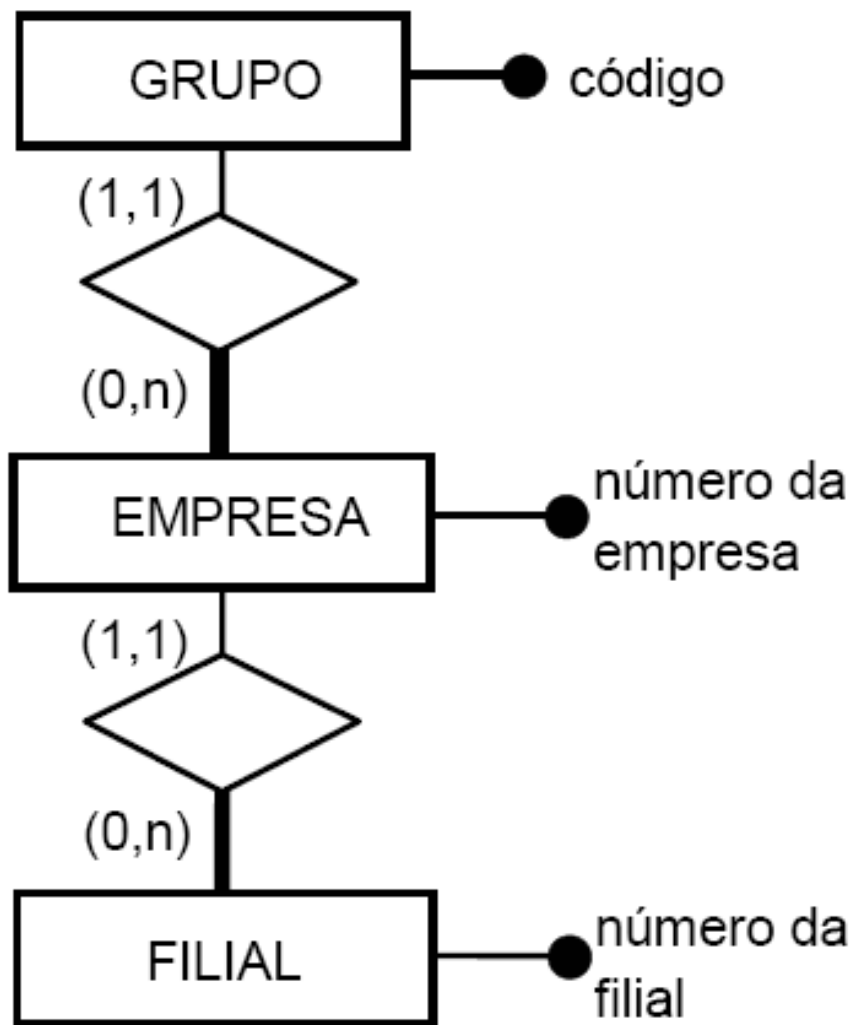
Entidade Fraca

Identificador externo/Atributo Identificador



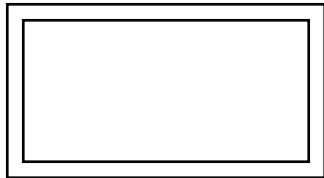
Relacionamento identificador

Entidade Fraca



Entidades Fracas

- Dependem de uma “*entidade forte*”
- A Entidade Fraca é representada por:



- Dependência de Existência
- Dependência de Identificador

Identificador de relacionamento

- Uma ocorrência de relacionamento diferencia-se das demais do mesmo relacionamento pelas ocorrências de entidades que dela participam.



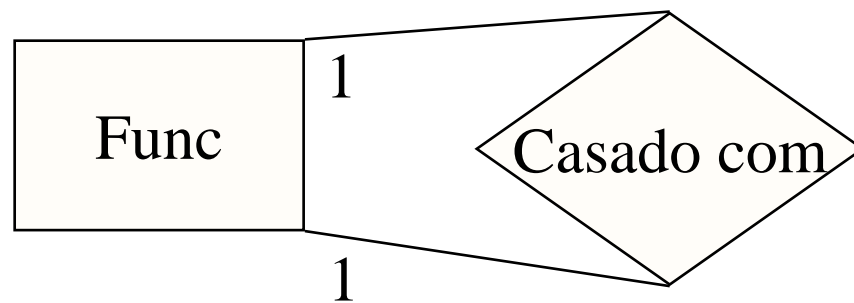
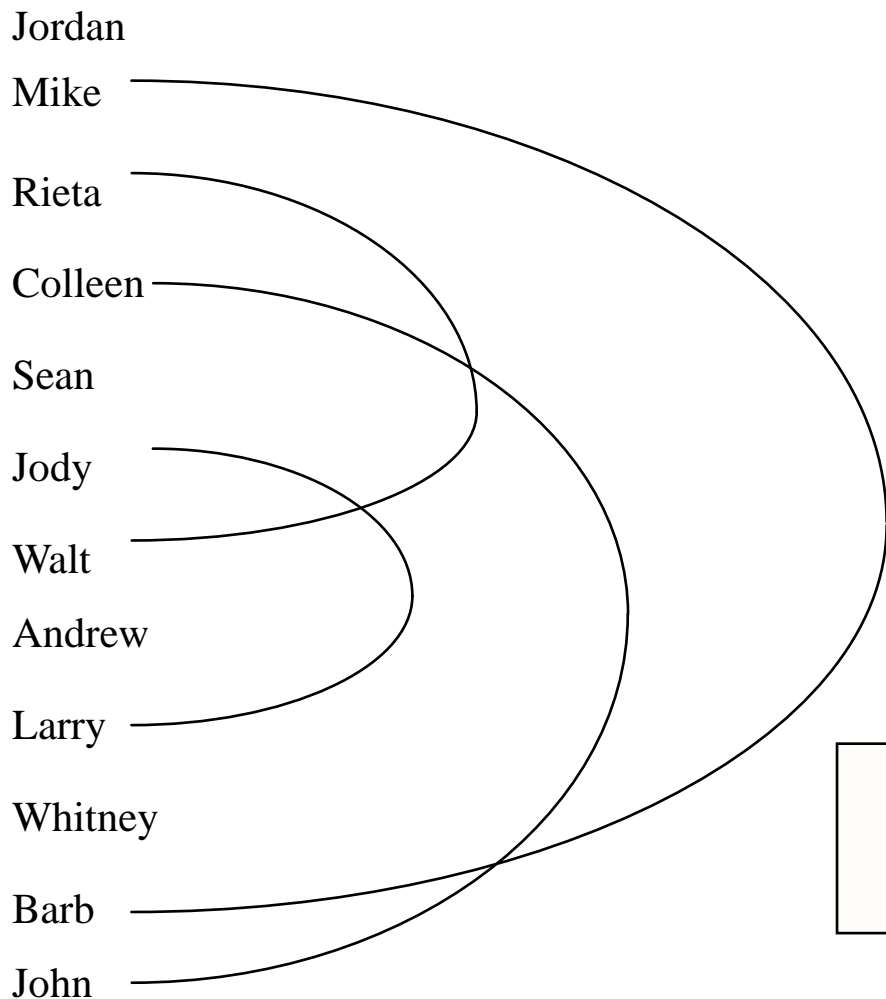
Relacionamento com atributo identificador



Auto-Relacionamentos

- Relacionamento de uma ENTIDADE consigo mesma.
- também chamados de Relacionamentos RECURSIVOS.
- Exemplo: Uma empresa tem a entidade FUNC e deseja saber quais são os funcionários casados com outros funcionários.

Auto-Relacionamentos



isto é equivalente a:



Auto-Relacionamento

- Num Auto-Relacionamento é necessário saber o PAPEL que cada elemento do conjunto de entidade está representando.

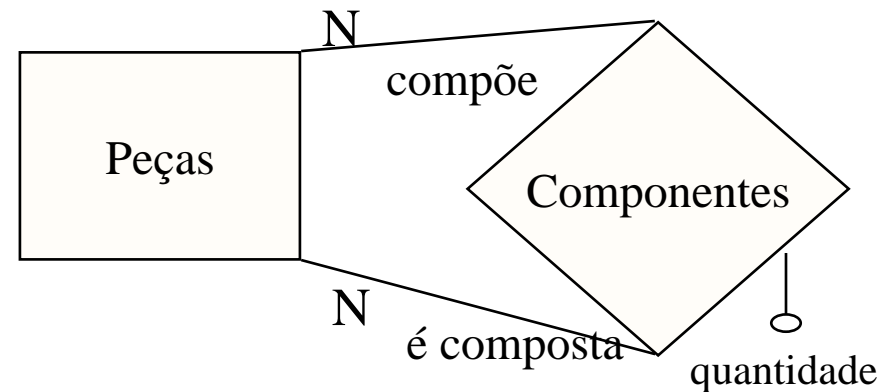
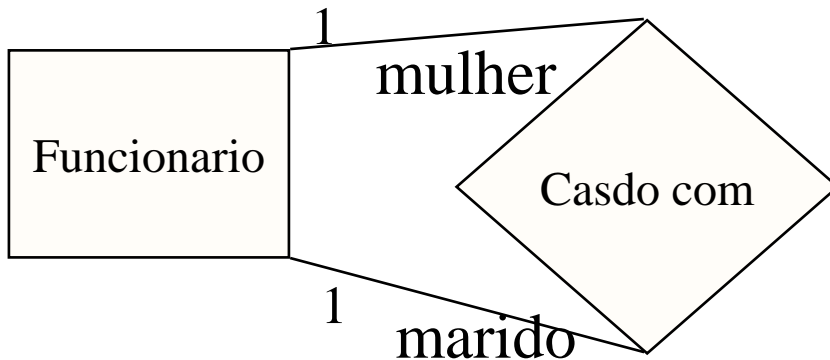
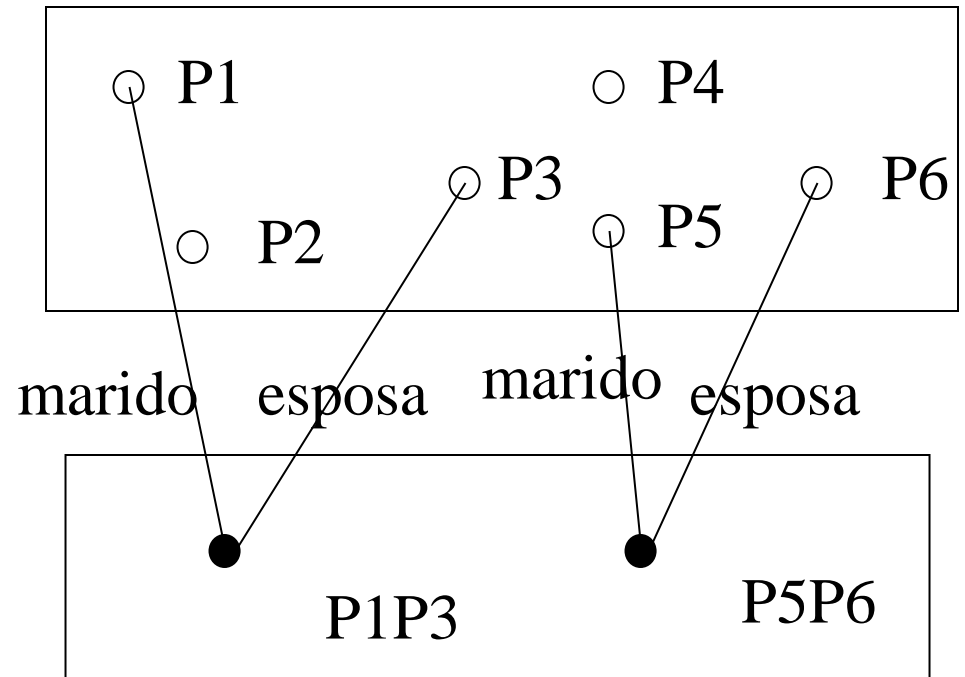
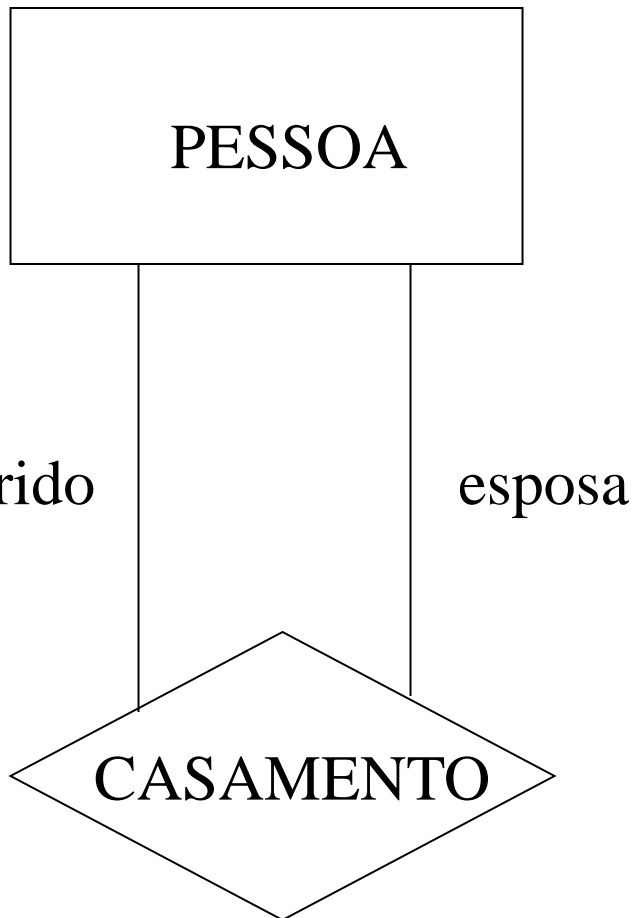


Diagrama de Ocorrências - **Exemplo de Auto-Relacionamento**

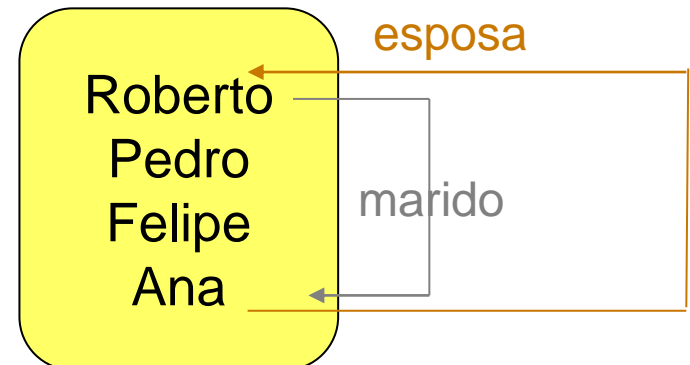
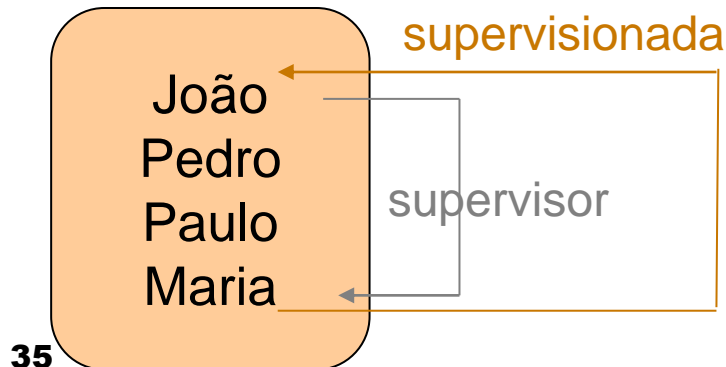
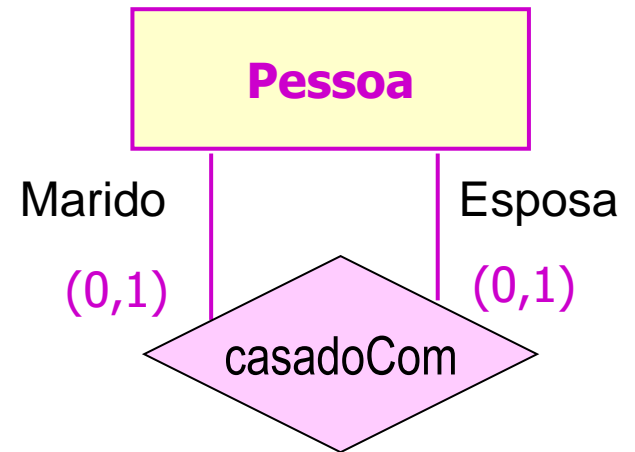
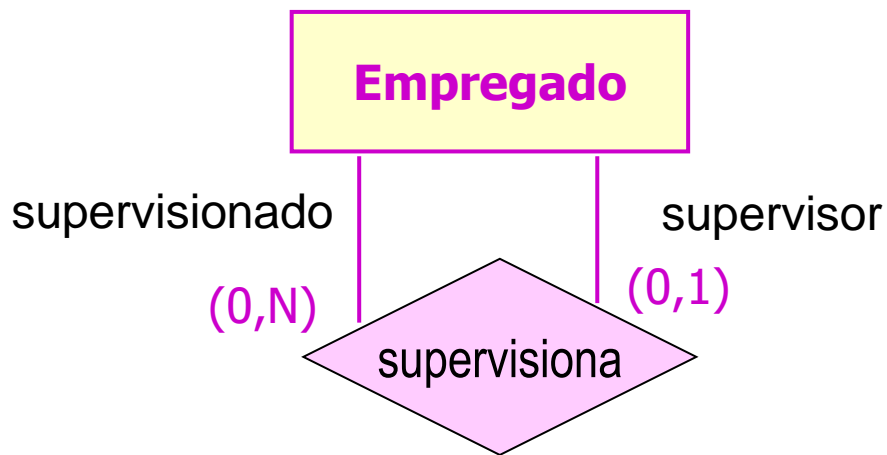


Papel de relacionamento

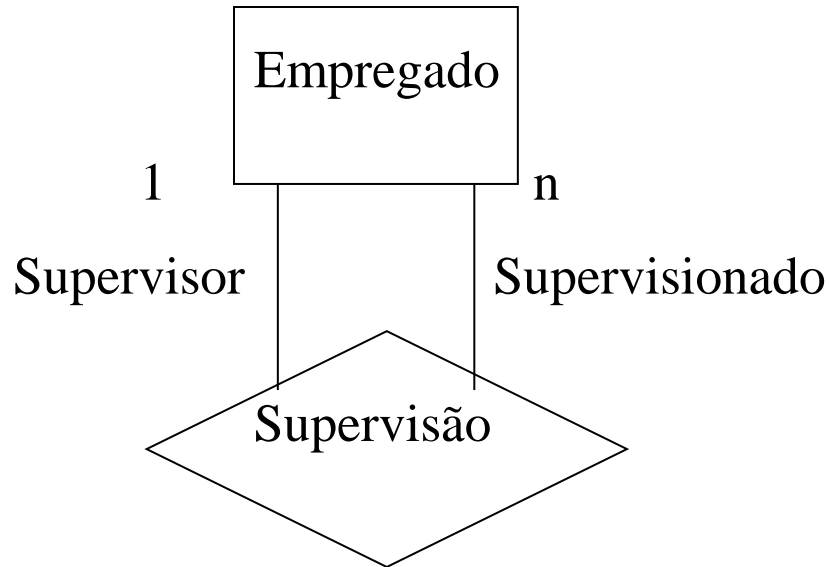
- **Função que uma ocorrência de uma entidade cumpre em uma ocorrência de um relacionamento**
- **Relacionamento de casamento**
 - Uma ocorrência de pessoa exerce o papel de marido
 - Uma ocorrência de pessoa exerce o papel de esposa
- **Relacionamentos entre entidades diferentes:**
 - não é necessário indicar os papéis das entidades

Auto-Relacionamento

- Relacionamento entre ocorrências da mesma entidade



Exercício



Confeccione um possível diagrama de ocorrências para o relacionamento SUPERVISÃO e suas respectivas entidades

Exercício de Cardinalidade

- Construa um DER para o seguinte enunciado.

Exercícios

- Cada disciplina possui exatamente um departamento responsável,
- e um departamento é responsável por nenhuma ou muitas disciplinas
- Uma disciplina pode possuir diversos pré-requisitos, inclusive nenhum.
- Uma disciplina pode ter pré-requisito de muitas outras disciplinas, inclusive nenhuma.
- Uma disciplina pode aparecer no currículo de muitos cursos (inclusive nenhum) e um curso pode possuir muitas disciplinas em seu currículo (inclusive nenhuma).
- Um aluno está inscrito em exatamente um curso e um curso pode ter nele inscritos muitos alunos (inclusive nenhum).

Exercícios

- Considere o DER do exercício anterior e modifique as cardinalidades mínimas de forma a especificar o seguinte:
 - Uma curso não pode estar vazio, isto é, deve possuir ao menos uma disciplina em seu currículo;
 - Um aluno, mesmo que não inscrito em nenhum curso, deve permanecer por algum tempo no banco de dados.

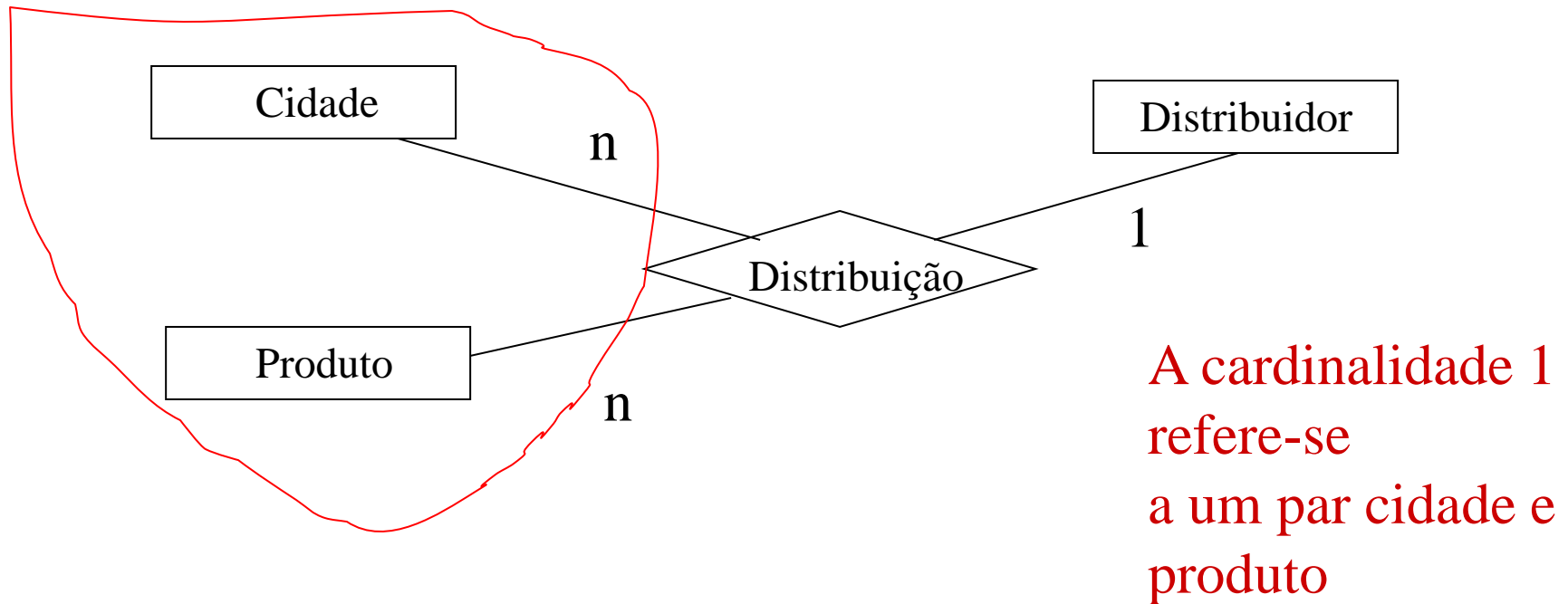
Modelo Entidade-Relacionamento

- Classificações adicionais
 - Entidades fracas ou dependentes: As entidades fracas dependem da existência de uma ocorrência da entidade principal. Exemplo: Funcionário e Dependente
 - Subtipos e Supertipos: Os subtipos possuem, além dos seus atributos específicos, os atributos do seu supertipo. Exemplo: Cliente, Cliente PF e Cliente PJ.

Relacionamento Ternário

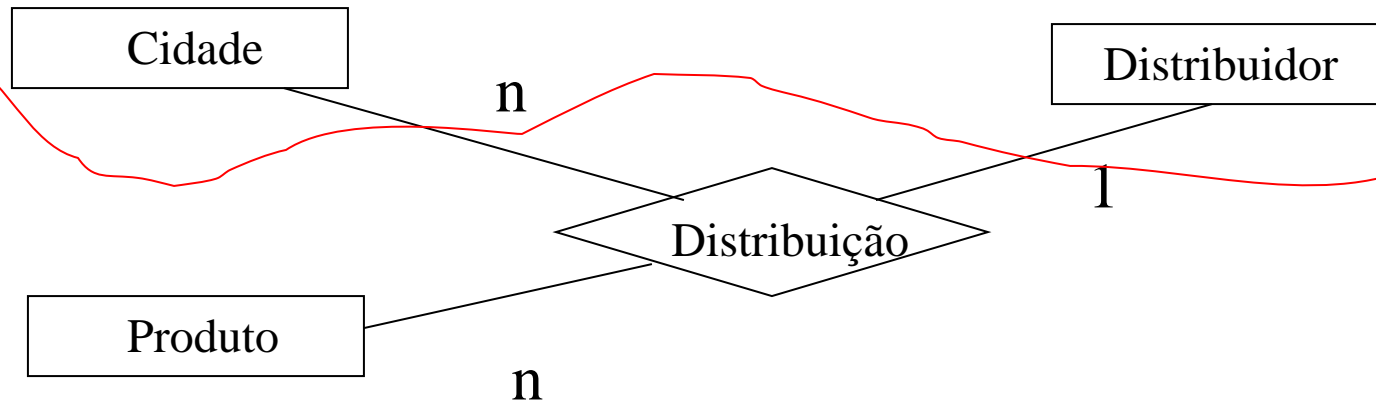
- Pode-se definir relacionamentos de grau maior do que dois (relacionamentos ternários, quaternários, etc.)
- A cardinalidade refere-se a pares de entidades.
- Em um relacionamento R entre três entidades A,B e C a cardinalidade máxima de A e B dentro de R indica quantas ocorrências de C podem estar associadas a um par de ocorrências de A e B.

Relacionamento Ternário – Como ler



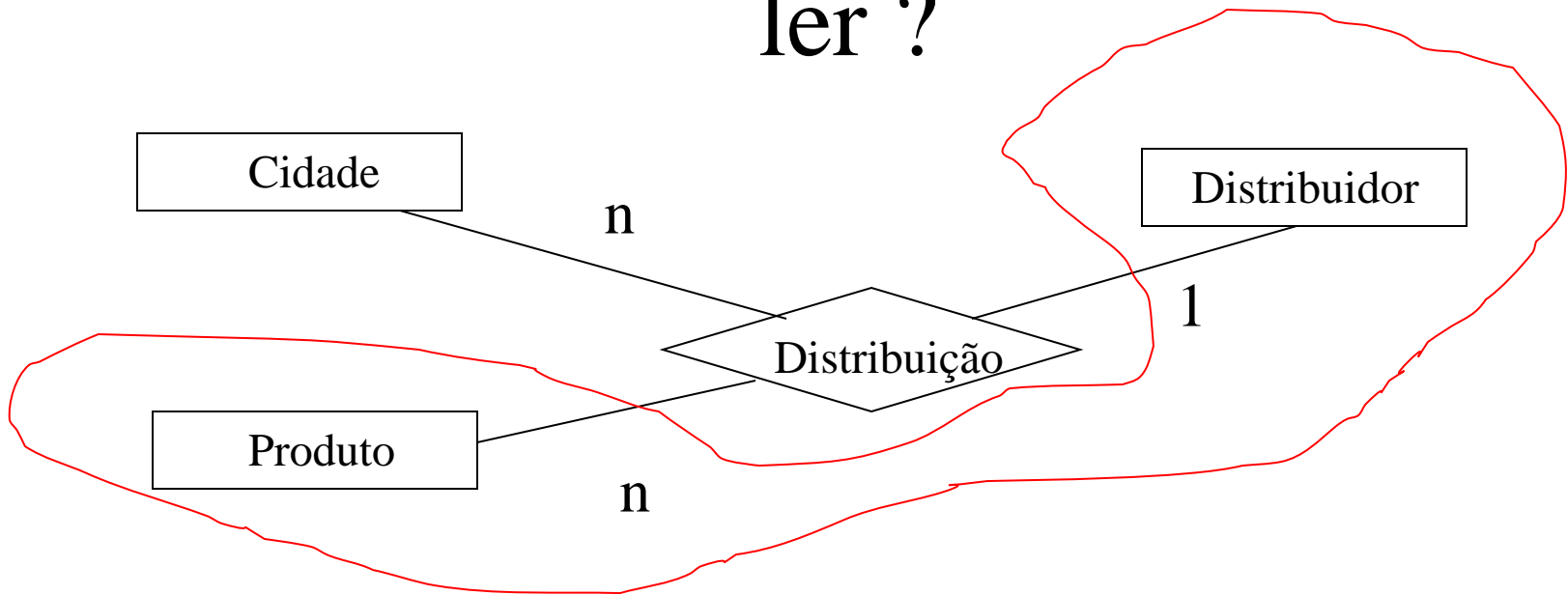
O 1 na linha que liga o retângulo representativo da entidade Distribuidor ao losango representativo do relacionamento expressa que cada par de ocorrências (cidade, produto) está associado a no máximo um distribuidor. (Não há concorrência pela distribuição de um produto na mesma cidade)

Relacionamento Ternário – Como ler



- Cidade e distribuidor podem estar associados a muitos produtos. Um distribuidor pode distribuir em uma cidade muitos produtos.

Relacionamento Ternário – Como ler ?

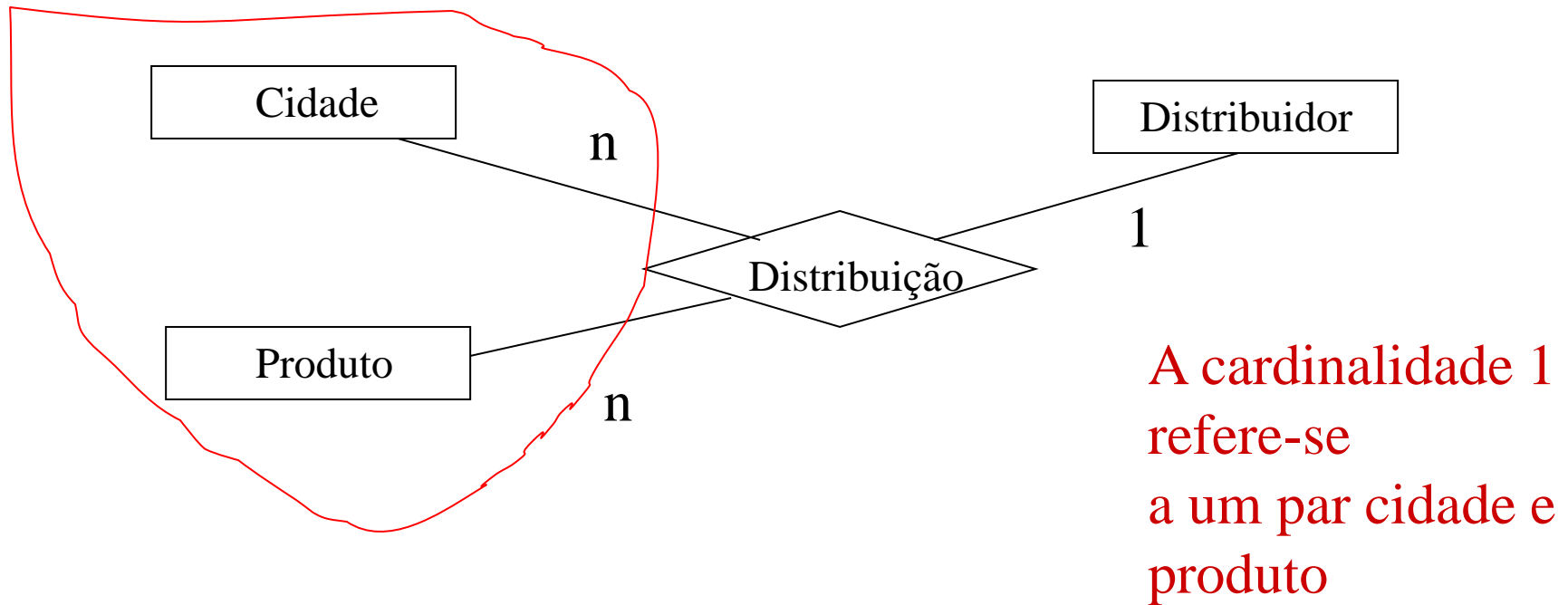


- Produto e distribuidor podem estar associadas muitas cidades, ou em outros termos um distribuidor pode distribuir um produto em muitas cidades.

Relacionamento Ternário – Como ler

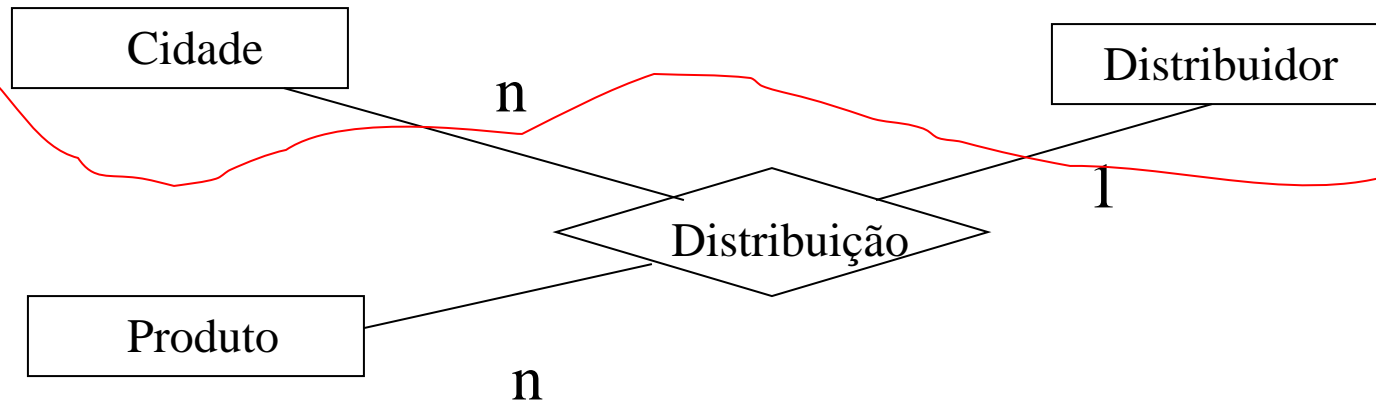
- A um par (cidade, distribuidor) pode estar associado muitos produtos => 1 distribuidor pode distribuir em 1 cidade muitos produtos.
- A um par (produto, distribuidor) pode estar associado muitas cidades => 1 distribuidor pode distribuir 1 produto muitas cidades.
- A um par (cidade, produto) pode estar associado no máximo 1 distribuidor.

Relacionamento Ternário – Como ler



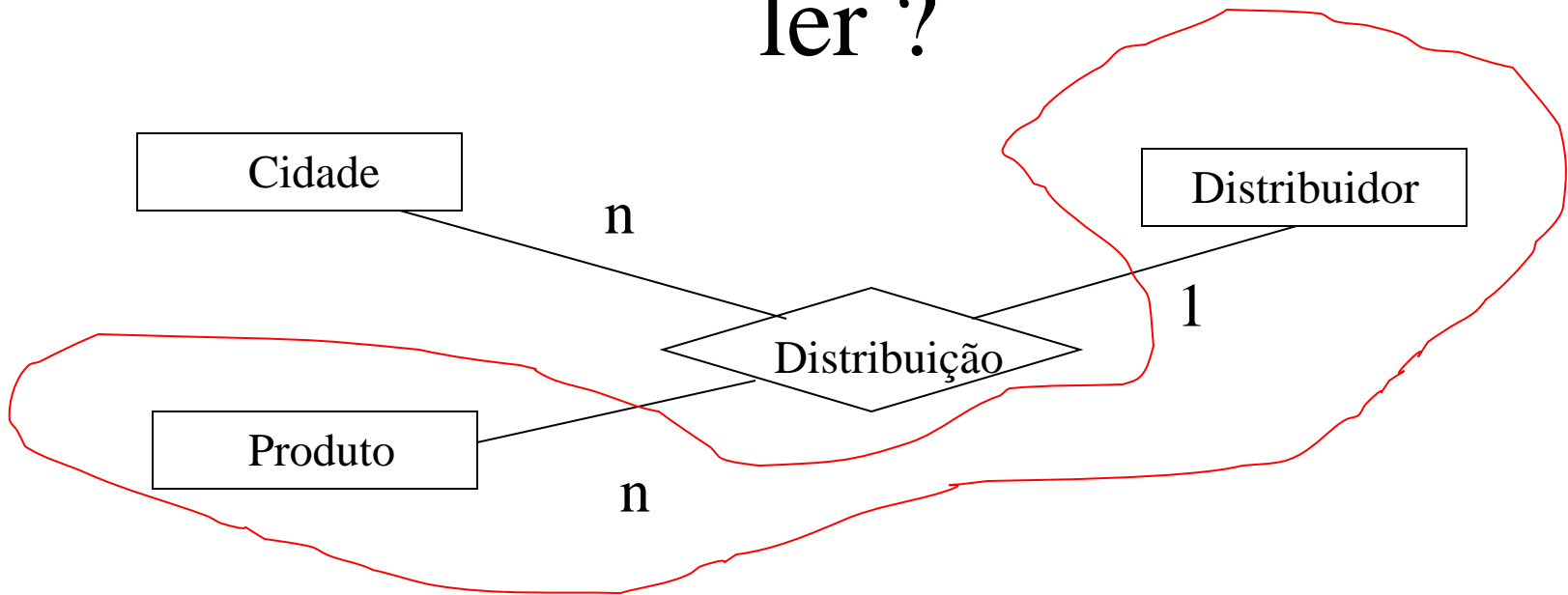
- A um par (cidade, produto) pode estar associado no máximo 1 distribuidor.

Relacionamento Ternário – Como ler



- A um par (cidade, distribuidor) pode estar associado muitos produtos => 1 distribuidor pode distribuir em 1 cidade muitos produtos.

Relacionamento Ternário – Como ler ?



- A um par (produto, distribuidor) pode estar associado muitas cidades => 1 distribuidor pode distribuir 1 produto muitas cidades.