

4. Modelo Entidade – Associação

4.1. Introdução

4.2. Propriedades das associações

Grau de uma associação

Obrigatoriedade de participação de uma entidade numa associação

Uma entidade pode participar numa associação de duas formas:

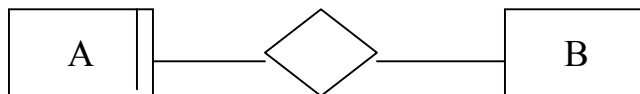
Obrigatória

Todas as ocorrências dessa entidade têm que estar associadas a alguma ocorrência da outra entidade que participa na associação.

Não obrigatória

A entidade pode ter ocorrências não associadas a qualquer ocorrência da outra entidade que participa na associação

Representa-se,

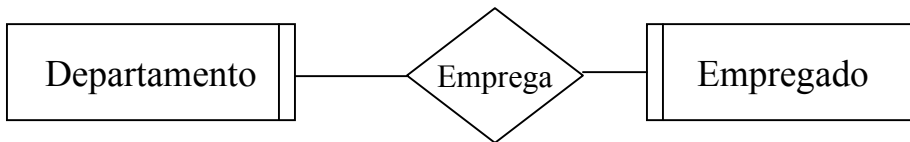


Entidade A – Obrigatória

Entidade B – Não obrigatória

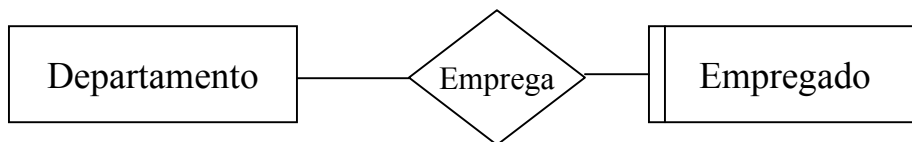
Exemplos:

a)



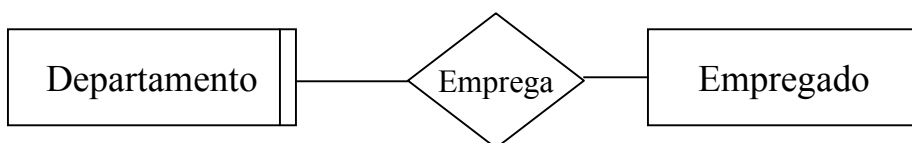
- Um departamento tem que ter pelo menos um empregado
- Um empregado tem de pertencer a um departamento

b)



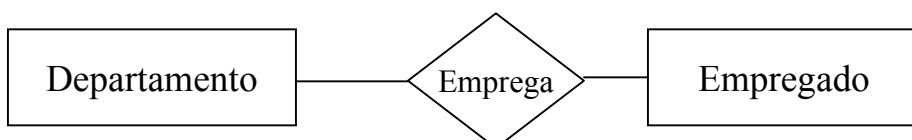
- Um departamento pode não ter empregados
- Um empregado tem de pertencer a um departamento

c)



- Um departamento tem de ter pelo menos um empregado
- Um empregado pode não pertencer a um departamento

d)



- Um departamento pode não ter empregados
- Um empregado pode não pertencer a um departamento

Questões para discussão:

?.6 – Decida plausíveis tipos de participação (obrigatória/não obrigatória) para cada tipo de entidade:

| | <u>Entidades</u> | <u>Associação</u> |
|----|----------------------------|-------------------|
| a) | Casa, Pessoa | Proprietário |
| b) | Casa, Inquilino | Habitar |
| c) | Encomenda, LinhaEncomenda | Contém |
| d) | Zona_Vendas, Cliente | Possui |
| e) | ClienteBanco, ContaCliente | Possui |
| f) | Empregado, Habilitação | Tem |

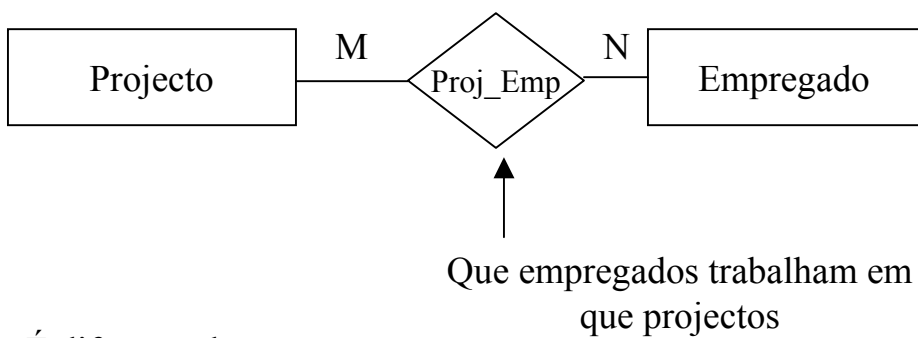
?.7 – Que dificuldade prática pode ocorrer quando se inserem os dados relativos a um departamento e a um empregado numa base de dados em que:

- Um departamento tem que ter pelo menos um empregado
- Um empregado tem que pertencer a um departamento

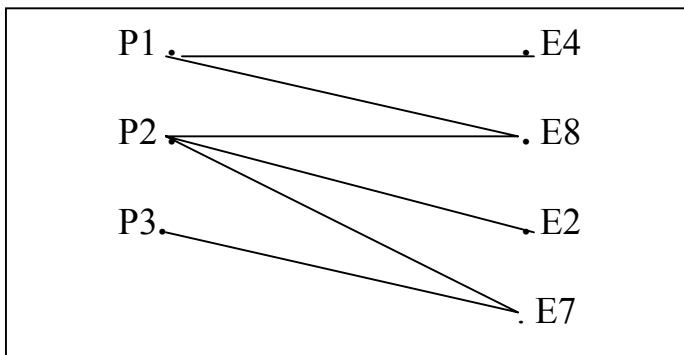
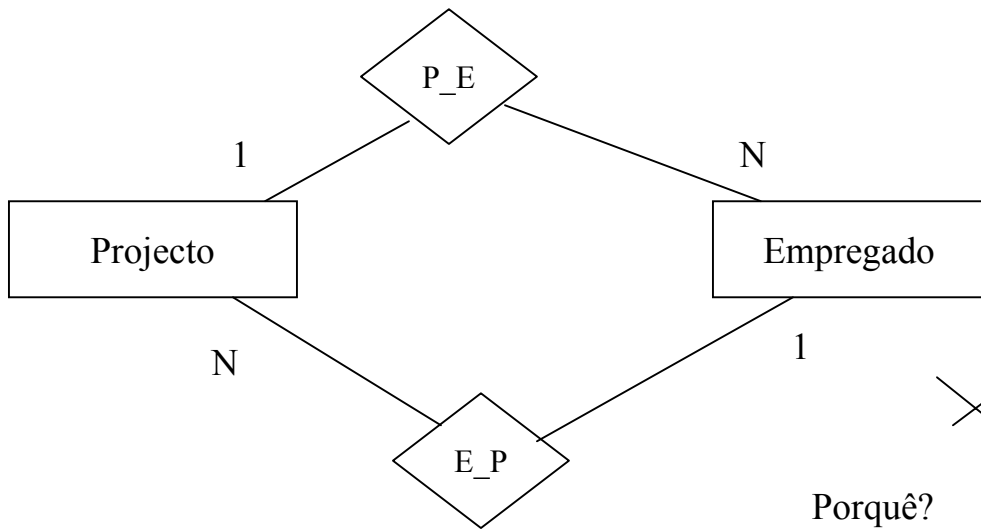
4.3. Decomposição de Associações vários : vários (M:N)

Qualquer associação M:N entre dois tipos de entidades pode ser decomposta em duas associações 1:N

Seja a associação,



É diferente de:

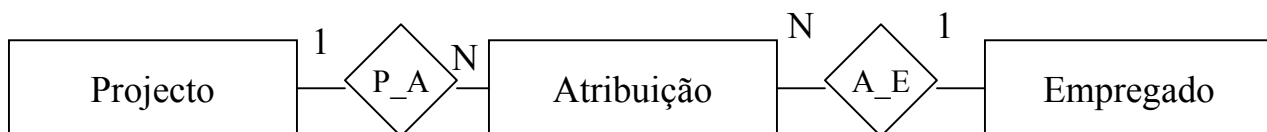
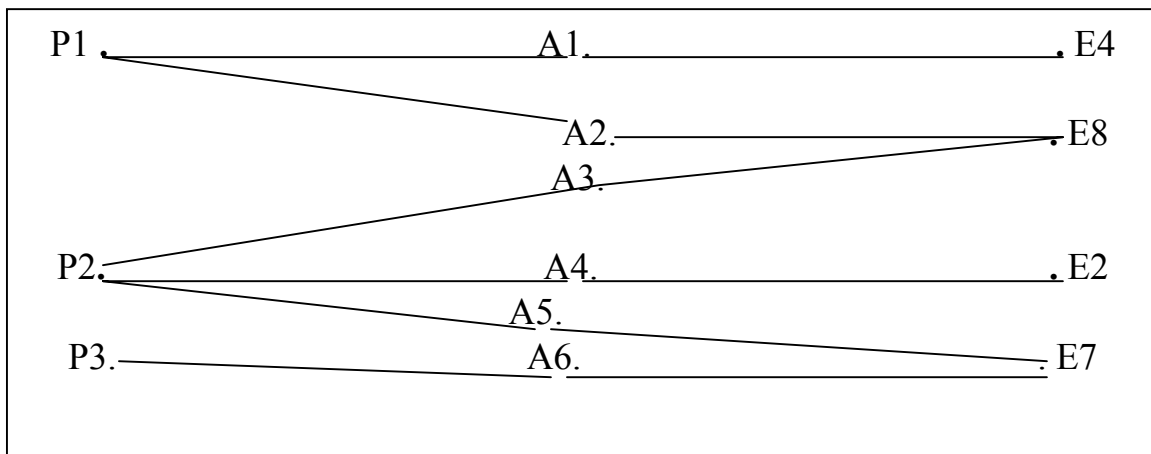


Cada ocorrência da associação corresponde à atribuição de um empregado a um projecto

Diagrama de ocorrência

Seja cada atribuição uma ocorrência de uma entidade:

Projecto Proj_Atrib Atribuição Atrib_Proj Empregado



Chave: { Proj#, Emp# }

?8 – A tabela seguinte mostra que fornecedores fornecem que peças:

| CodForn | CodPeça |
|---------|---------|
| F1 | P15 |
| F1 | P29 |
| F1 | P32 |
| F2 | P12 |
| F2 | P15 |
| F3 | P12 |
| F3 | P32 |

a) Desenhar um diagrama E-A mostrando uma associação entre as entidades Fornecedor e Peça

b) Decompor o diagrama de forma a que apenas contenha associações 1:N

?9 - Uma escola possui vários cursos (arte, dança, música, história,...)

Cada curso pode ter vários professores e um professor pode dar vários cursos.

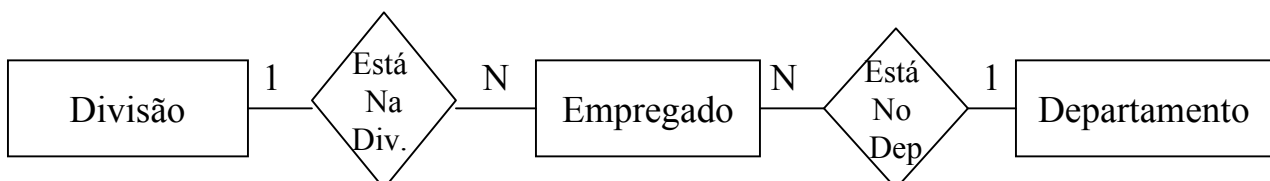
Um determinado curso utiliza sempre a mesma sala. Mas cursos diferentes podem utilizar a mesma sala.

a) Desenhar um diagrama E-A mostrando as entidades Professor, Curso e Sala e as associações Prof_Curso e Sala_Curso

b) Redesenhe o diagrama decompondo associações M:N em associações 1:N

?10 – O diagrama abaixo é semelhante à decomposição de uma associação de M:N entre Divisão e Departamento.

Poderá a associação Divisão_Contém_Departamento ser 1:N ou terá de ser necessariamente M:N?



?11 – As afirmações seguintes são verdadeiras ou falsas?

- Qualquer associação M:N pode ser decomposta em duas associações 1:N
- A estrutura X(1:N) Y(N:1) Z significa que tem que existir uma associação M:N entre X e Z.

?12 – Numa empresa cada empregado tem no máximo uma habilitação mas uma dada habilitação pode ser possuída por vários empregados.

Um empregado está habilitado a operar determinado tipo de máquina se tiver uma de entre várias habilitações, mas cada habilitação está associada com a operação de um único tipo de máquina.

Possuir uma dada habilitação permite ao empregado manter vários tipos de máquinas apesar de a manutenção de um tipo de máquina requerer uma habilitação específica.

- Desenhe o diagrama E-A usando as seguintes entidades e associações:

| <u>Entidade</u> | <u>Associação</u> | <u>Entidade</u> |
|-----------------|-------------------------|-----------------|
| Habilitação | Possuída_por | Empregado |
| Tipo_Máquina | Necessita_para_Operação | Habilitação |
| Habilitação | Permite_Manutenção | Tipo_Máquina |

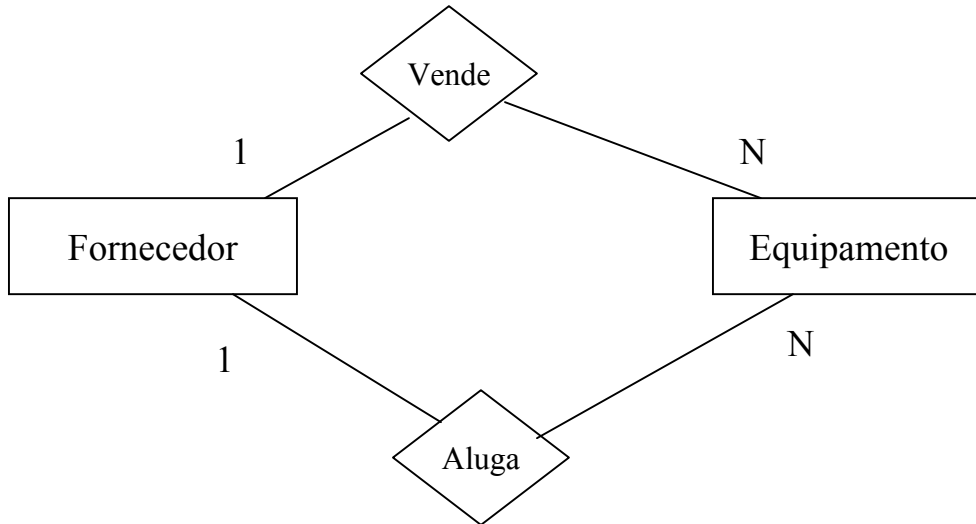
- Redesenhe o diagrama com as associações `Necessita_para_Operação` e `Permite_Manutenção` combinados numa só associação M:N, `Operação_ou_Manutenção`.

- Redesenhe o diagrama anterior (b) com a associação `Operação_ou_Manutenção` decomposta em associações 1:N.

- Porque não é possível inverter o processo, isto é, dado o diagrama (c) converte-lo em (a)?

?1.13 – Fornecedores vendem e alugam equipamento como está ilustrado abaixo.

Um fornecedor pode alugar equipamento vendido por outros fornecedores.



| Vendas | Forn | Equip | Alugueres | Forn | Equip |
|--------|------|-------|-----------|------|-------|
| | F1 | E1 | | F1 | E1 |
| | F1 | E2 | | F1 | E3 |
| | F2 | E3 | | F2 | E4 |
| | F2 | E4 | | | |

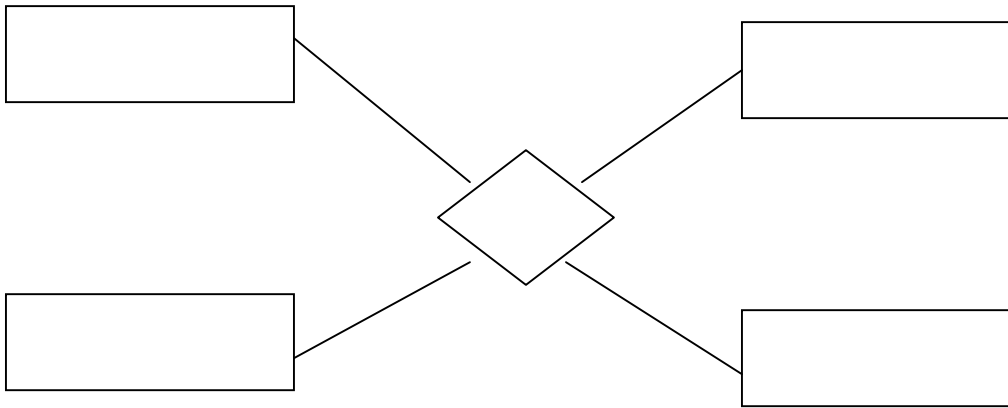
- a) Criar uma nova tabela de ocorrências que mostre que equipamento cada fornecedor vende **ou** aluga.

A combinação das duas associações 1:N entre Fornecedor e Equipamento, numa só associação, deu origem a uma associação M:N ou 1:N?

- b) Sugira uma alteração às regras da organização que sem alteração do diagrama torna a associação vende_ou_aluga 1:N

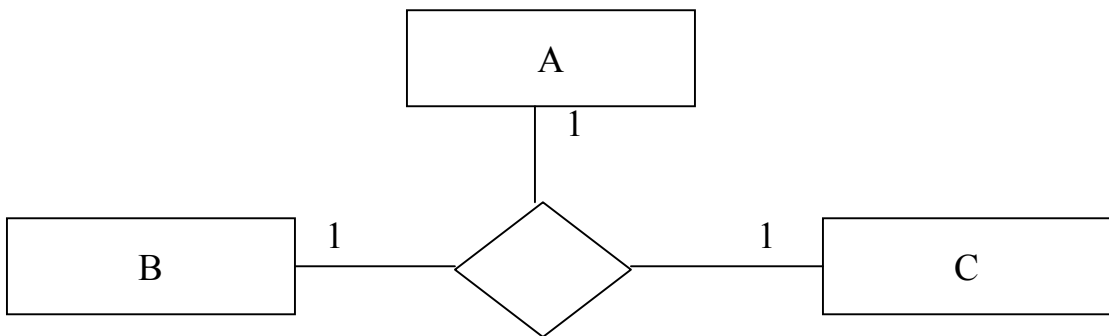
4.4. Associações Complexas

Relacionam entre si mais do que duas entidades



Devem ser usadas apenas quando o conceito inerente à associação não pode ser representado por um conjunto de associações binárias.

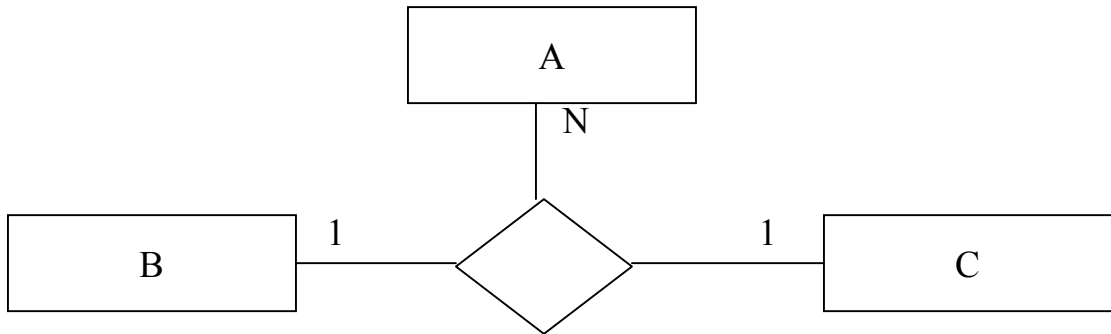
Grau 1:1:1



A cada par de ocorrências das entidades B e C está associada apenas uma ocorrência de A ou nenhuma.

Análogo para B e C.

Grau 1:1:N



- . A cada par de ocorrências das entidades B e C está associada uma, várias ou nenhuma ocorrência de A.
- . A cada par de ocorrências de A e C está associada apenas uma ocorrência de B (ou nenhuma).
- . A cada par de ocorrências A e B está associada apenas uma ocorrência de C (ou nenhuma).

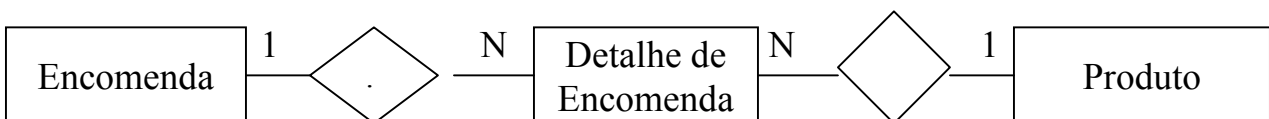
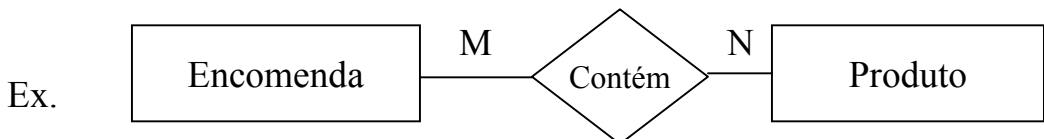
Análogo para,

Grau 1:M:N

Grau M:N:P

Vimos que:

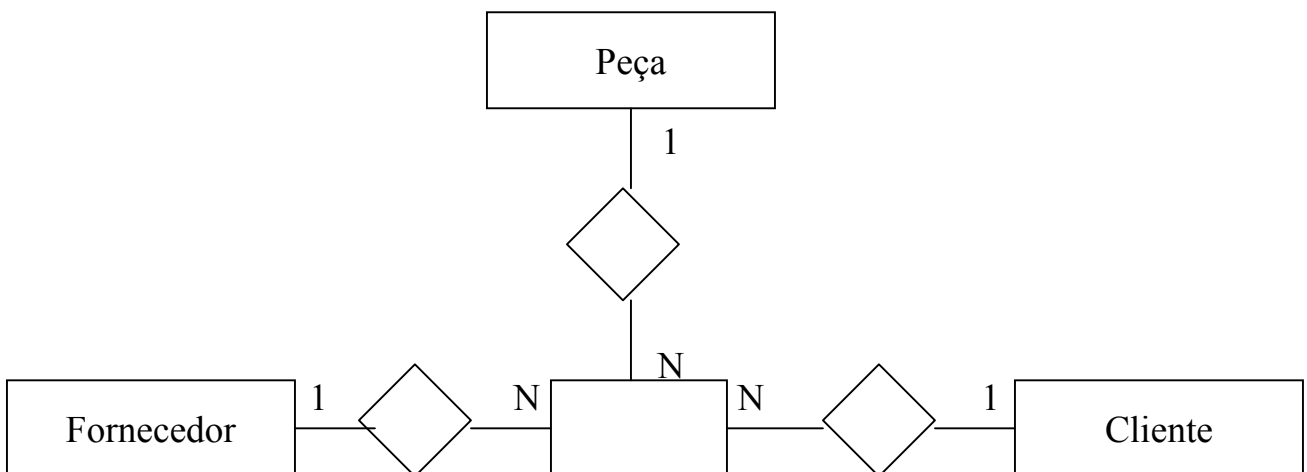
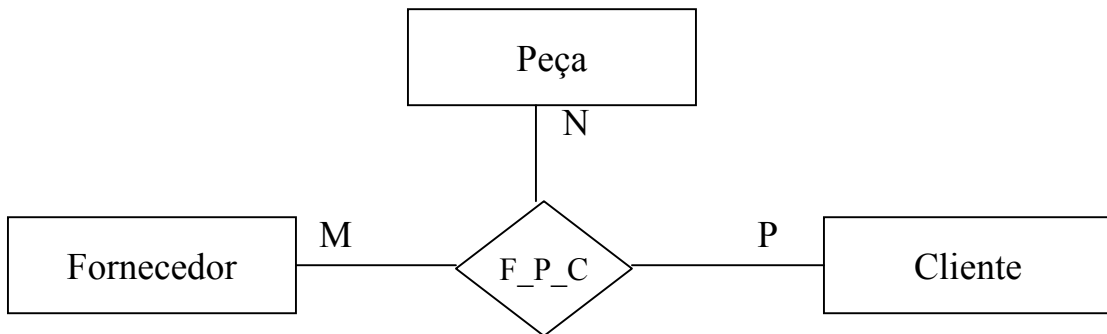
As associações M:N devem ser substituídas por um par de associações de grau 1:N.



Essa decomposição permite:

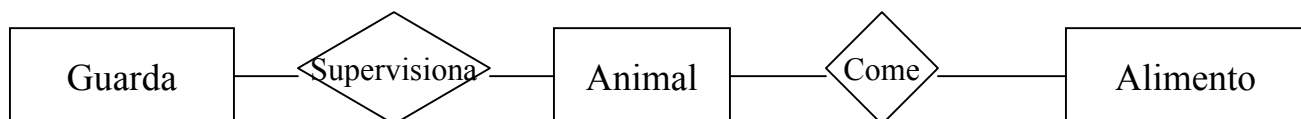
- ressaltar a existência de entidades não identificadas no início
- (facilita) a análise do diagrama em termos de consistência
- dar ao modelo a forma adequada para passos subsequentes do método.

Associações complexas devem ser decompostas em associações binárias:



4.5. Situações Ambíguas

A estrutura,

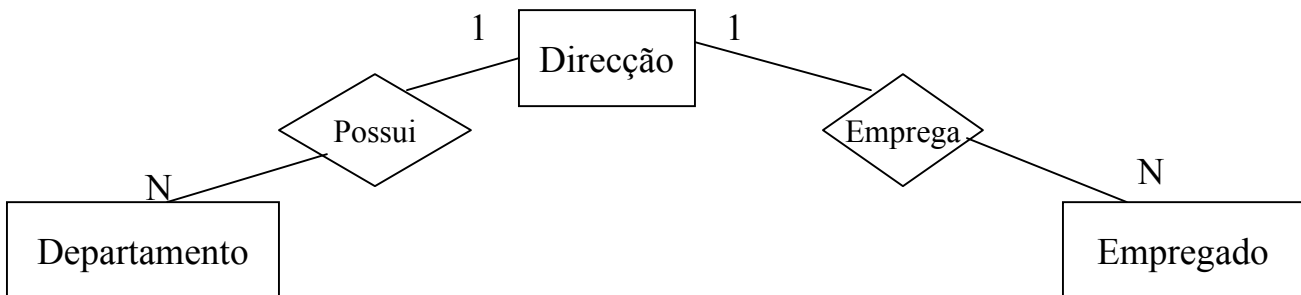


Pode representar:

- a) Que guarda supervisiona que animal?
- b) Que alimentos em animal come?
- c) Que comida um guarda supervisiona?
- d) Que comida um Guarda come?
- e) Que animal gosta de que comida?
- f) Que animal é comido, por que guarda?



Exemplo 1:



Permite responder às questões:

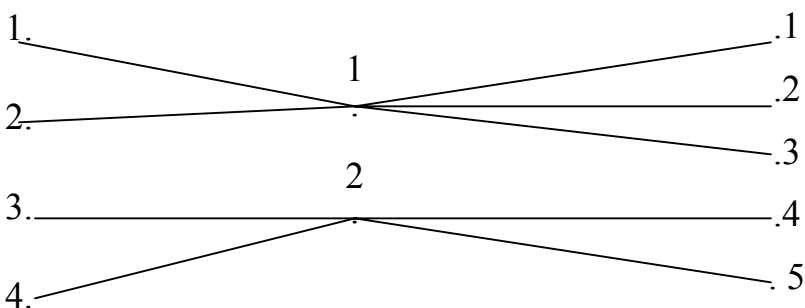
- Quais os empregados de uma direcção?
- Quais os departamentos de uma direcção?
- A que direcção pertence um empregado?
- A que direcção pertence um departamento?

Mas,

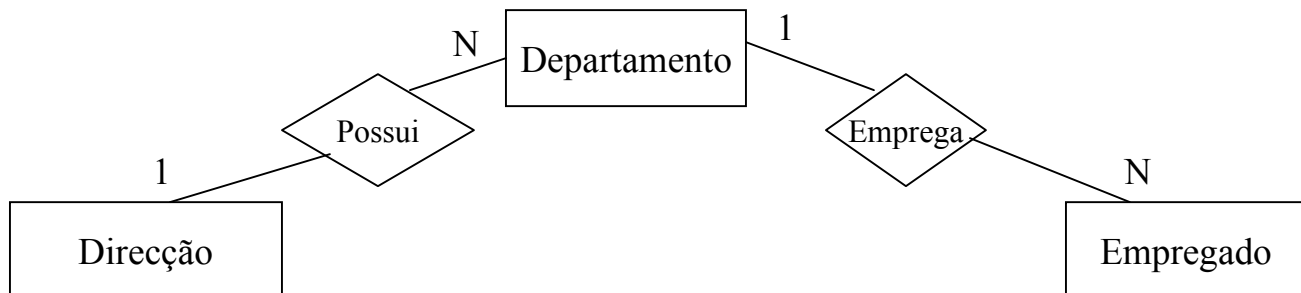
- a que departamento pertence um empregado?
- quais os empregados de um departamento?

São questões que não podem ser respondidas pelo diagrama

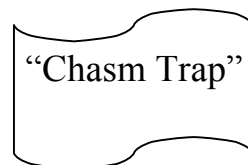
Porquê?



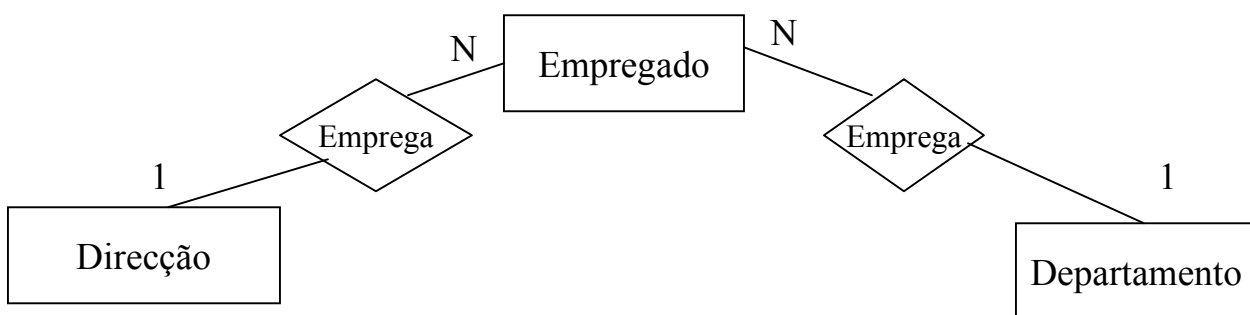
Uma hipótese de solução:



Mas, que fazer se um empregado pertencer a uma direcção sem pertencer a nenhum dos seus departamentos?

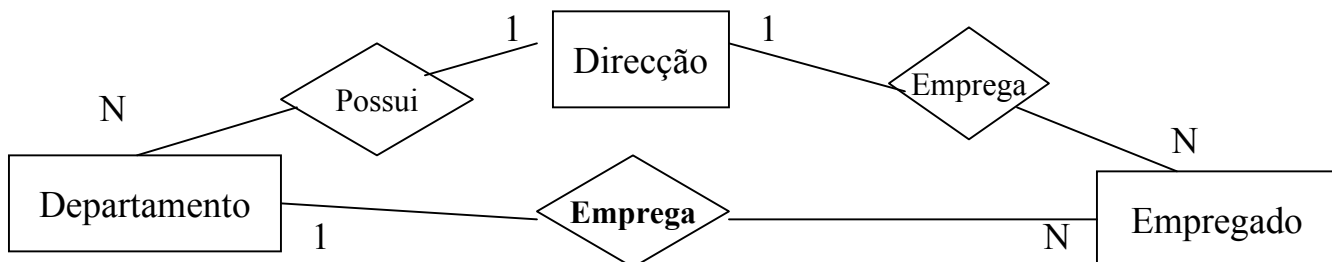


Outra hipótese:



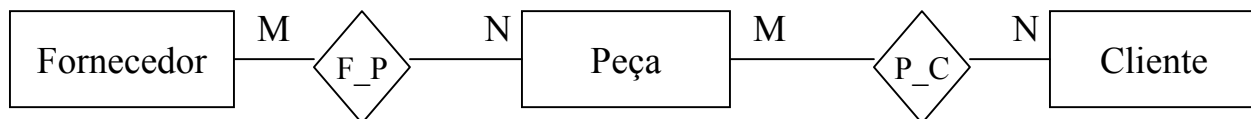
A ligação de departamento a direcção só se consegue se nesse departamento existir pelo menos um empregado.

A **solução** seria considerar 3 associações:

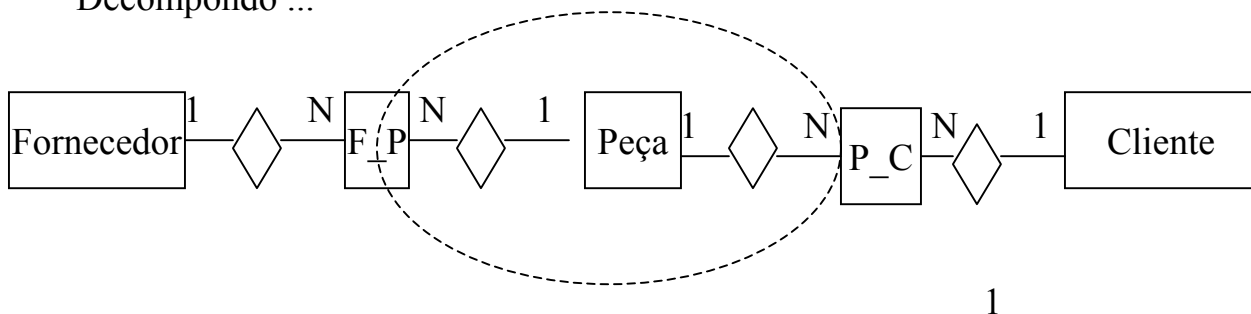


Exemplo 2:

Qualquer fornecedor fornece qualquer produto a qualquer cliente



Decompondo ...



A pergunta “que fornecedores fornecem um dado cliente e o quê?” não pode ser respondida:

Suponhamos que:

F1 fornece P1 para C1

F2 fornece P1 para C2

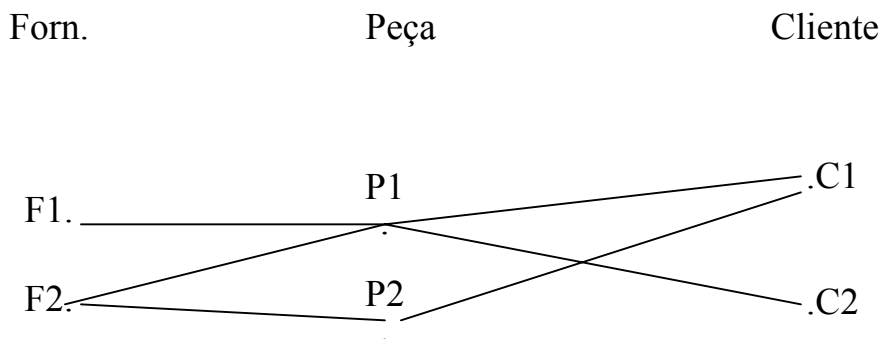
F2 fornece P2 para C1

Do diagrama podemos concluir que:

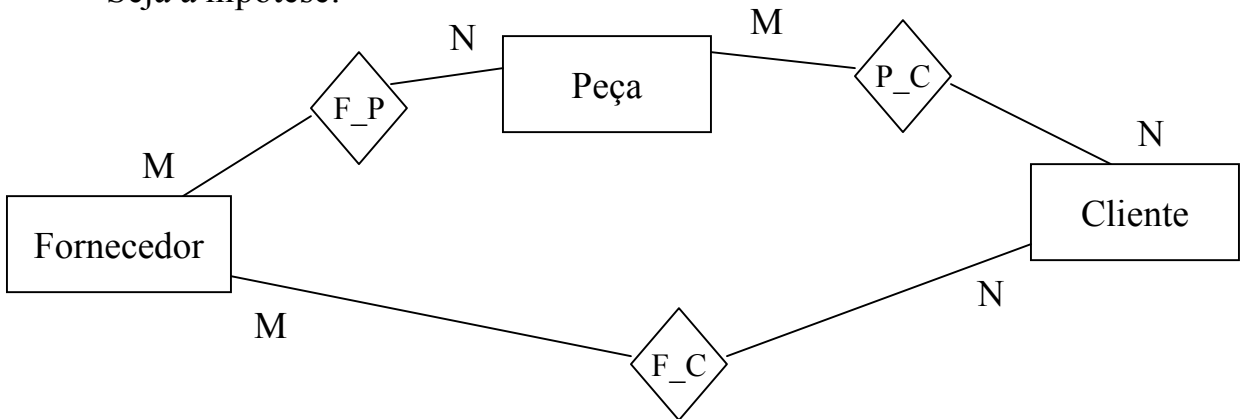
F1 fornece P1 P1 é fornecida a C1

F2 fornece P1 P1 é fornecida a C2

F2 fornece P2 P2 é fornecida a C1



Seja a hipótese:



Exercício: esboce o diagrama de ocorrências correspondente

Podemos saber:

- que fornecedores fornecem que peças?
- que peças são fornecidas a que clientes?
- que fornecedores fornecem que clientes?

Mas não, que fornecedores fornecem que peças a que clientes?

Decompondo as associações M:N (Exercício)

Não é possível ir de Fornecedor a Cliente passando por peça sem “atravessar” uma estrutura N:1/1:N

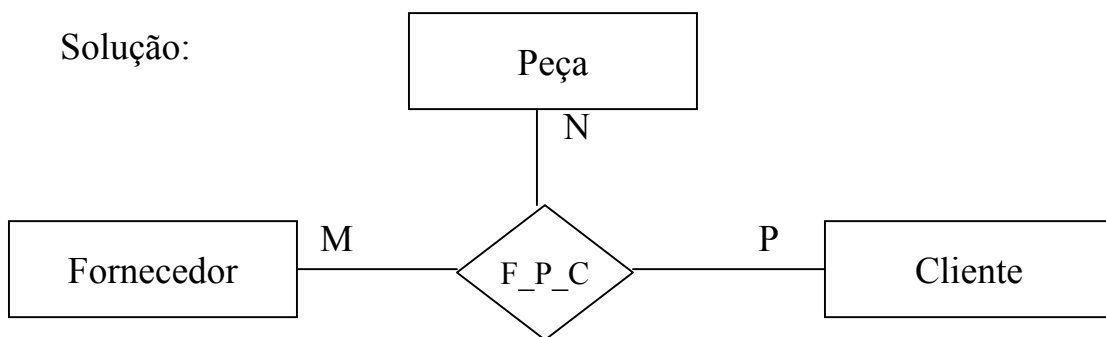
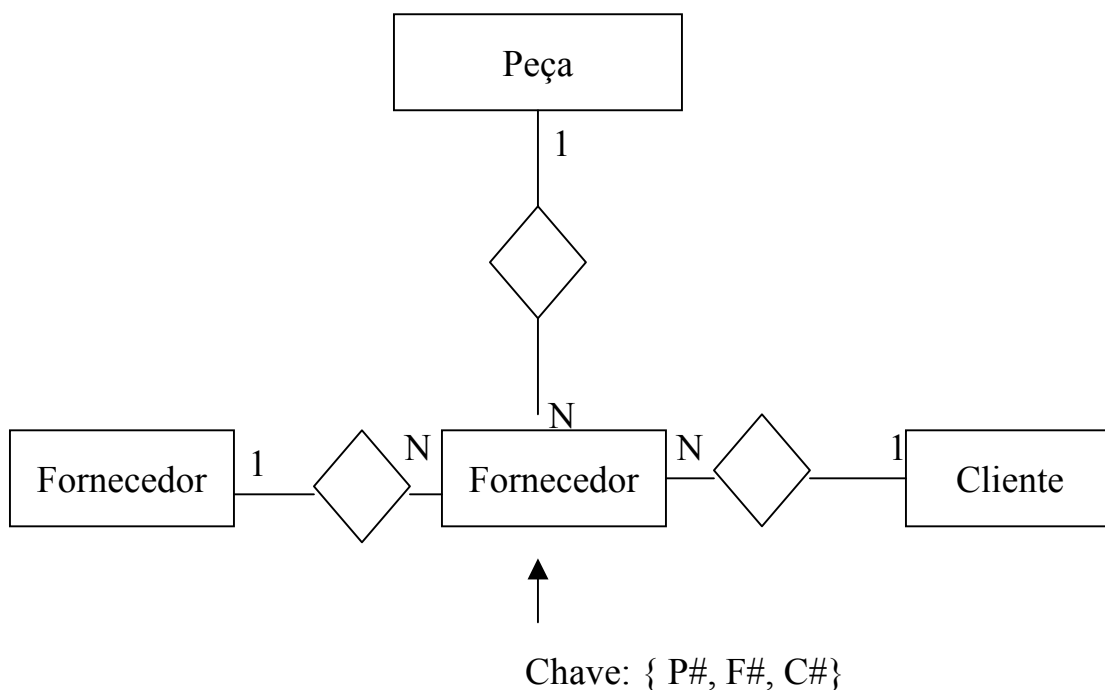


Diagrama de ocorrências (exercício):

Qualquer associação complexa pode ser decomposta num conjunto de associações binárias:



Questões para discussão:

?14 – Numa companhia cada departamento possui um carro que só pode ser usado por empregados do departamento devidamente autorizados.

Suponha a estrutura:



Os atributos de cada entidade são:

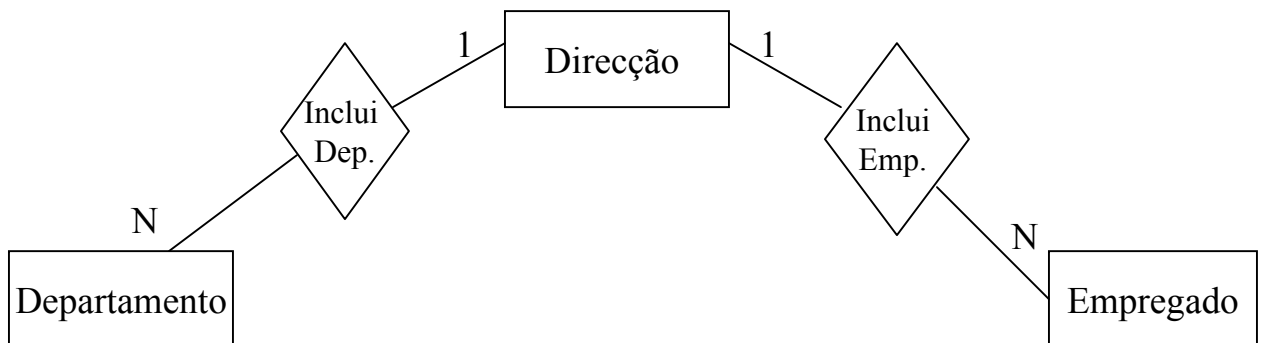
Carro: N_registo, marca

Departamento: Nome_dep, localização

Empregado: N_emp, nome_emp, categoria

- Se souber o número de um empregado autorizado, esta estrutura permitirá determinar qual o carro utilizado?
- Se souber o número de registo de um carro poderá saber que empregados estão autorizados a usá-lo?
- Como pode o diagrama ser estendido (por adição de uma associação) para que represente utilizadores autorizados?
- Como podem ser representados utilizadores autorizados se for permitido um novo atributo?
- Discuta as vantagens de substituir a associação “usado por” entre Carro e Departamento pela associação “usado por” entre Carro e Empregado..
- Sugira uma alteração nas regras da empresa que mantendo o diagrama inalterado elimine a potencial ambiguidade entre Carro e Empregado.

?.15 – Considere a estrutura:



- Proponha duas restrições que tornem a associação entre Departamento e Empregado não ambígua.

?.16 – A tabela abaixo mostra que professores leccionam que disciplinas a que estudantes:

| Nome_prof | Nome_disc | N_estudante |
|-----------|-----------|-------------|
| João | Física | E1 |
| João | Física | E2 |
| Bruno | Física | E1 |
| Bruno | Física | E2 |
| Bruno | Biologia | E2 |

- Assuma uma estrutura E-A com 3 associações binárias, Professor_Disciplina, Disciplina_Estudante, Professor_Estudante
- Desenhe um diagrama de ocorrências e verifique que situação ambígua pode ocorrer.
- Desenhe um outro diagrama E-A.

?17 – Cada disciplina é ensinada por um só professor, mas um professor pode dar várias disciplinas. Uma disciplina tem vários alunos e cada aluno pode ter várias disciplinas.

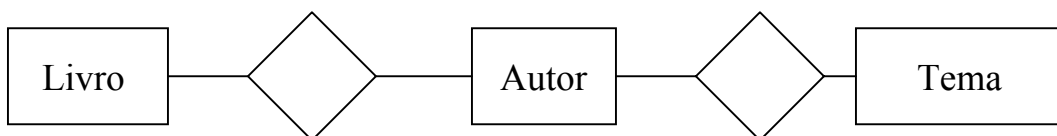
Proponha um diagrama E-A que contenha apenas duas associações.

?18 – Um modelo conceptual representa autores e a classificação por temas dos seus livros.

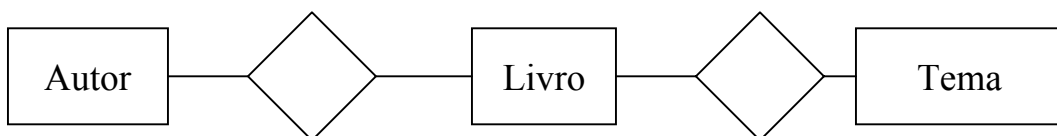
Não há dependências funcionais entre as chaves das entidades, Autor, Livro, Tema, mas um autor está sempre associado com todas as classificações aplicadas ao livro que escreveu.

Discuta as vantagens das estruturas seguintes. Qual escolheria?

a)



b)



c)

