

Fundamentos de Base de Dados

Modelo Entidade- Relacionamento (ER)

Docente: Fátima Leal

DCT DEPARTAMENTO CIÊNCIA
E TECNOLOGIA

Modelo de Dados

- Relembrando ...
- Para construir uma base de dados é necessário estudar como os dados serão armazenados e organizados – **criação de um modelo**.
 - **Modelo Conceptual** fornece os conceitos que são próximos ao modo que os utilizadores percebem os dados (entidades, atributos ou relacionamentos).
 - Modelos ER, EER.
 - **Modelo Representacional** fornece informações mais próximas à organização física dos dados. Pode ser entendido pelo utilizador.
 - Modelo Relacional
 - **Modelo Físico** descreve como os dados estão armazenados no computador tendo mais relevância para programadores do que para utilizadores.

Modelo Entidade-Relacionamento (ER)

- **Modelo ER** é um modelo de dados conceitual que descreve os dados como entidades, atributos e relacionamentos.
 - **Entidades** são objetos ou conceitos do mundo real com uma existência independente
 - Existência Física: Funcionário, Carro, Estudante, Produto, *etc.*
 - Existência Conceptual: Empresa, Profissão, Curso, *etc.*
 - **Atributos** são as propriedades que caracterizam as entidades
 - Entidade FUNCIONÁRIO: Número, Nome, Sexo, Morada, *etc.*
 - **Relacionamentos** representam interações entre duas ou mais entidades
 - Relacionamento TRABALHA: um FUNCIONÁRIO TRABALHA num DEPARTAMENTO
- Estes conceitos são representados graficamente em **diagramas ER**.
 - Entidades, atributos, chaves, relacionamentos e cardinalidades

Modelo ER

■ Exemplo

Cada departamento da empresa é identificado pelo número e nome.

Um funcionário gere um departamento onde a data de início dessa função deve ser registada e armazenada.

Um departamento pode estar localizado em diferentes polos.

Os departamentos são constituídos por vários funcionários e controlam diferentes projetos.

- O que pode ser modelado como entidade? E como atributo?

Modelo ER



Modelo ER

- **Entidade-tipo:** Modelo para um conjunto de entidades que partilham da mesma estrutura.

Esquema

- **Entidade tipo:** FUNCIONÁRIO(nome, num)

- Exemplo:

F1 (Fátima Leal, 1427)

F2 (Tiago Moura, 1356)

F3 (Filipa Borges, 1674)

Modelo ER - Entidades

- **Entidade (forte)** é elemento do MER usado para representar algo conceptual ou físico com existência independente.



DEPARTAMENTO

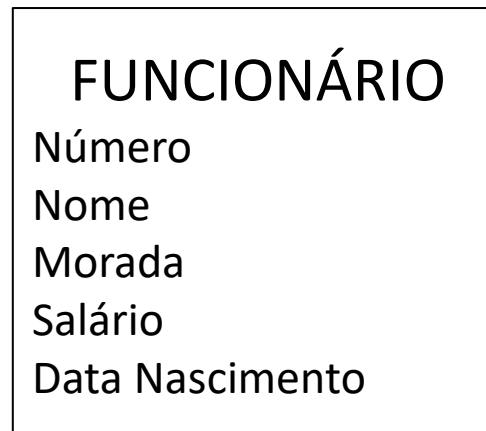
- **Entidade fraca** é um elemento do MER que só faz sentido quando está relacionada a outra entidade não possuindo atributos chave. Uma entidade fraca tem normalmente uma chave parcial, que é o conjunto de atributos que identificam de forma única cada instância da entidade fraca



DEPENDENTE

Modelo ER - Atributos

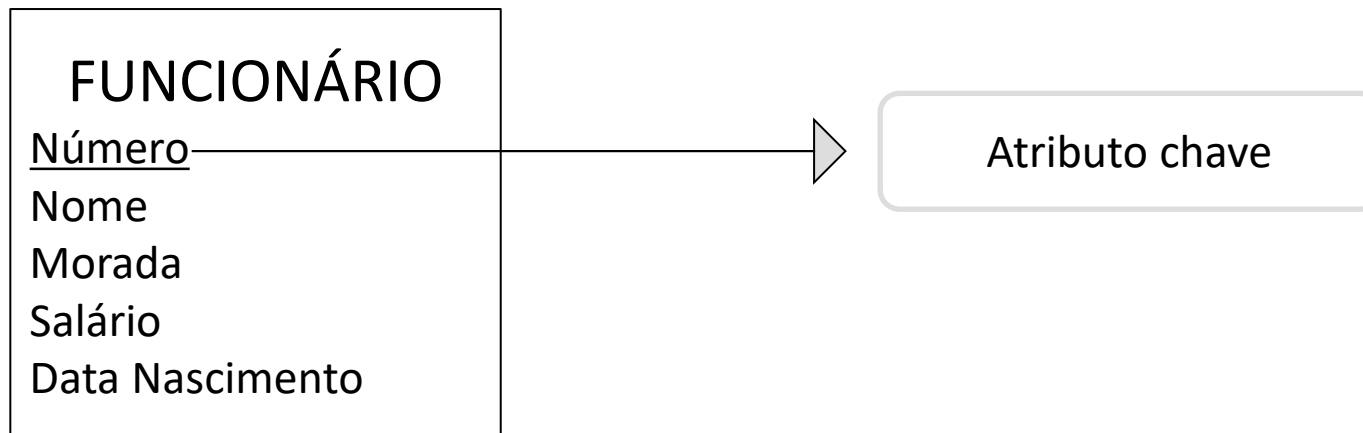
- Os **atributos** caracterizam as **entidades**. Assim, quanto maior o número de atributos disponíveis mais útil se torna a informação.
- **Exemplo:** Um funcionário possui um número que o identifica, nome, morada, salário, e data de nascimento



Modelo ER - Chaves

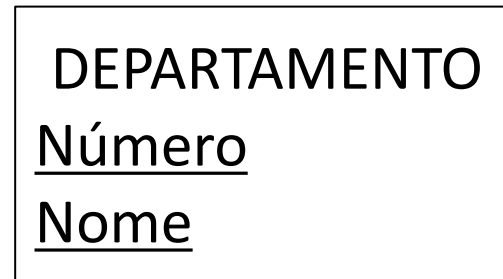
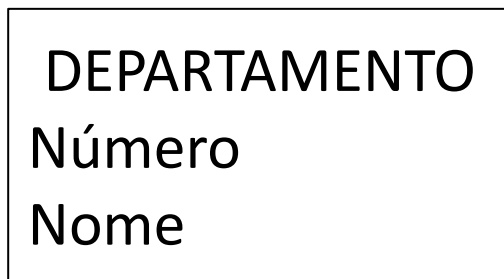
- As **entidades** são descritas pelos seus atributos. Assim, quanto maior o número de atributos disponíveis mais útil se torna a informação.
- **Atributos chave** de uma entidade tipo
 - Conjunto mínimo de atributos que permite identificar de forma única uma entidade
 - Um atributo chave pode ser constituído por mais do que um atributo e pode conter atributos compostos.
 - Uma entidade-tipo pode ter mais do que uma chave.

Modelo ER - Chaves



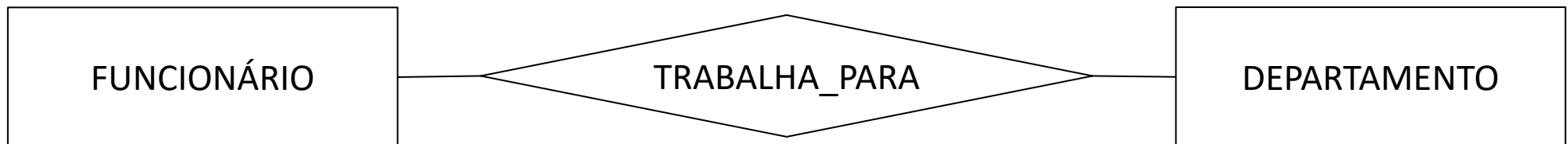
Modelo ER - Chaves

Um departamento é identificado pela combinação do seu número e nome.
Qual será a chave?



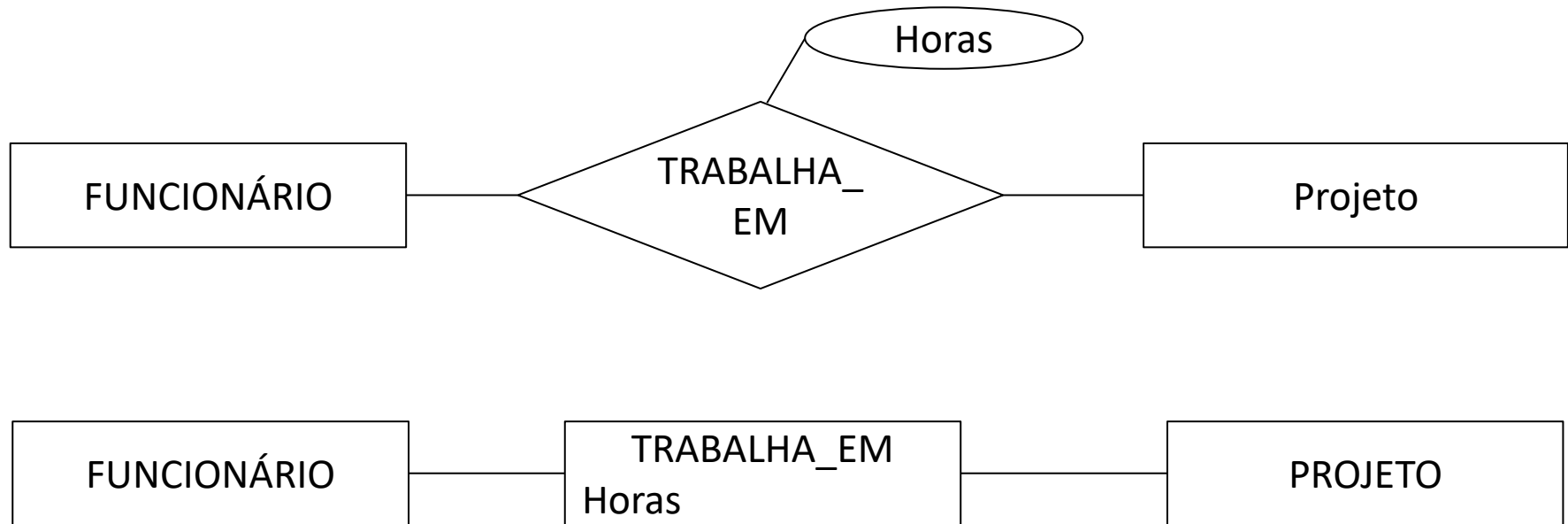
Modelo ER - Relacionamentos

- Um **relacionamento** exprime uma interação conceptual entre entidades.
- Exemplo: O funcionário X trabalha para o departamento Y.
- Qual o relacionamento existente?



Modelo ER - Relacionamentos

- Os **relacionamentos** podem ter **atributos**
 - TRABALHA_EM(FUNCIONÁRIO, PROJECTO, Horas)



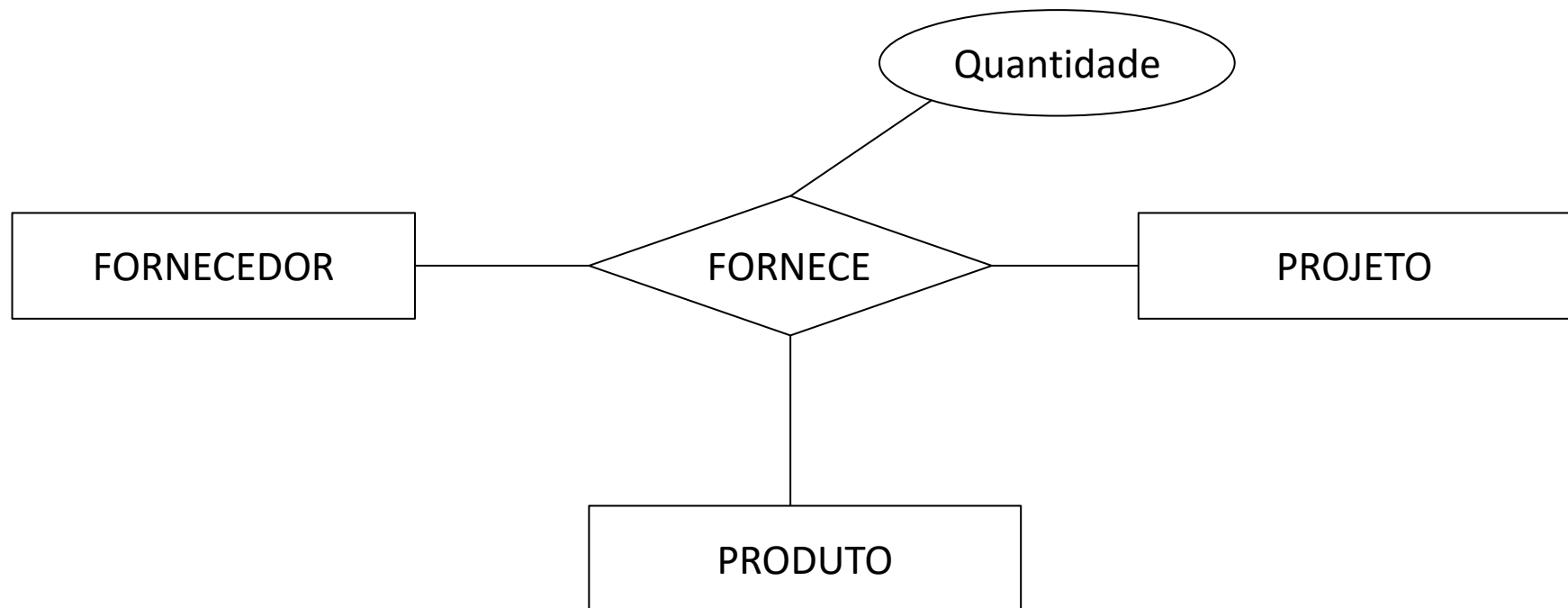
Modelo ER - Relacionamentos

- O grau de um relacionamento-tipo é definido pelo número de entidades-tipo participantes
 - Binário (grau 2): TRABALHA_PARA(FUNCIONÁRIO, DEPARTAMENTO)
 - Ternário (grau 3)
 - N-ário (grau n)
- Exemplo: Um fornecedor fornece produtos para um projeto.

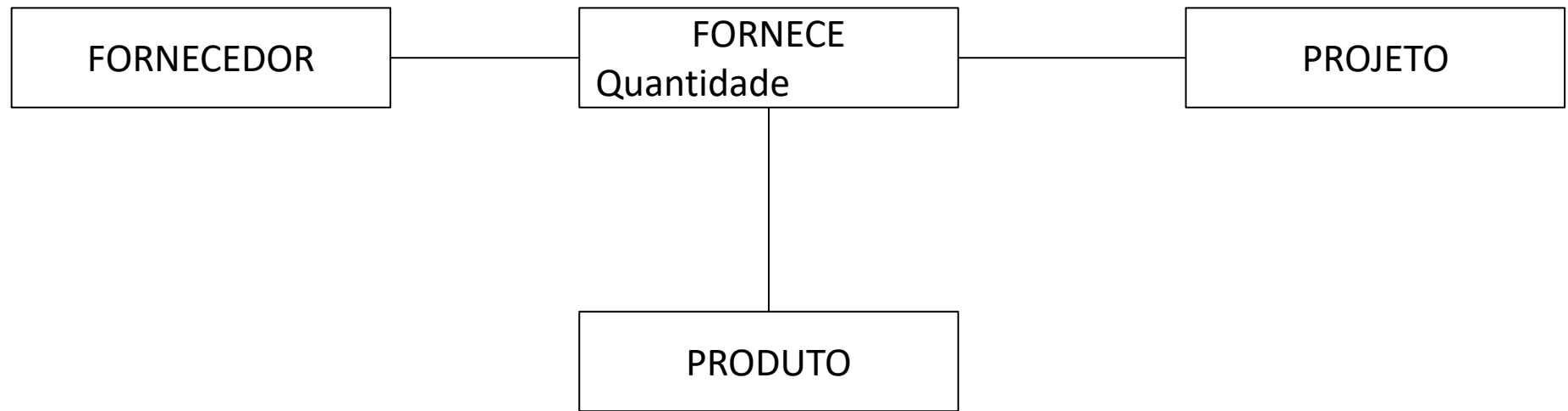
FORNECE(FORNECEDOR, PRODUTO, PROJECTO)

Modelo ER - Relacionamentos

- Relacionamento ternário



Modelo ER - Relacionamentos

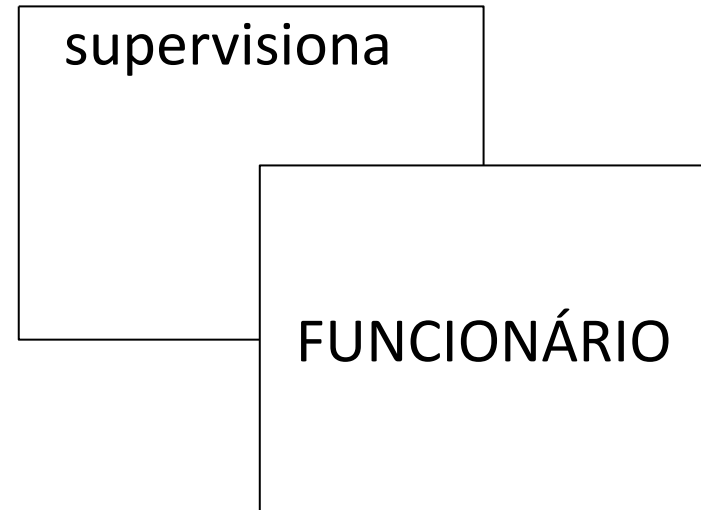


Como se relacionam as entidades? Como saber que o fornecedor 1 fornece o produto 10 para o projeto 30 ?

Modelo ER - Relacionamentos

- Os **relacionamentos** podem ser **recursivos** quando uma **entidade-tipo** participa várias vezes num **relacionamento-tipo** mas com papéis diferentes.

Exemplo: Um funcionário pode ser chefe de equipa tendo vários funcionários a seu encargo.



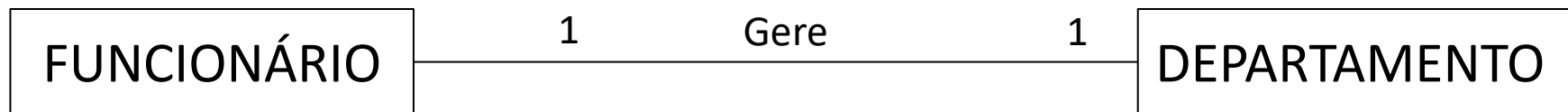
Modelo ER - Restrições

- As **restrições** nos **relacionamentos** permitem limitar as combinações possíveis entre as entidades que participam num relacionamento.
- Existem restrições de **cardinalidade** e de **participação**.



Modelo ER – Restrições de Cardinalidade

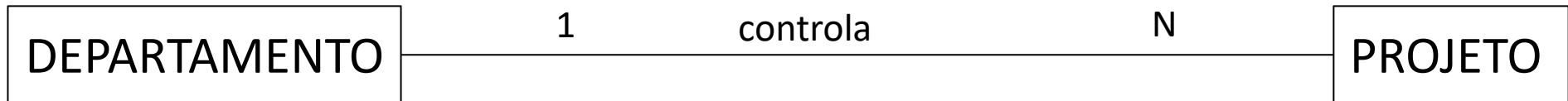
- **Restrições de Cardinalidade** especifica as **combinações** possíveis entre as **entidades** que participam num **relacionamento**.
 - 1:1 (um para um)
 - 1:N (um para muitos), N:1 (muitos para um)
 - M:N (muitos para muitos)
- No diagrama ER é representada por **1, M e N** junto aos **losangos**.
- 1:1 – Um funcionário gere um departamento.



GERE(FUNCIONARIO, DEPARTAMENTO)

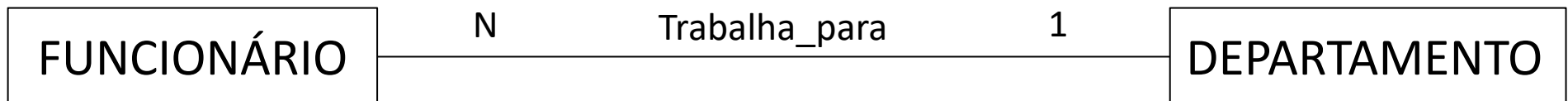
Modelo ER - Restrições de Cardinalidades

- 1:N – Cada departamento controla múltiplos projetos



CONTROLA(DEPARTAMENTO, PROJECTO)

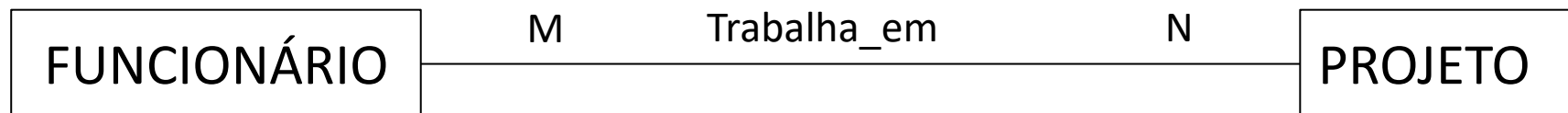
- N:1 – Os funcionários só colaboram com um departamento.



TRABALHA_PARA(FUNCINONARIO, DEPARTAMENTO)

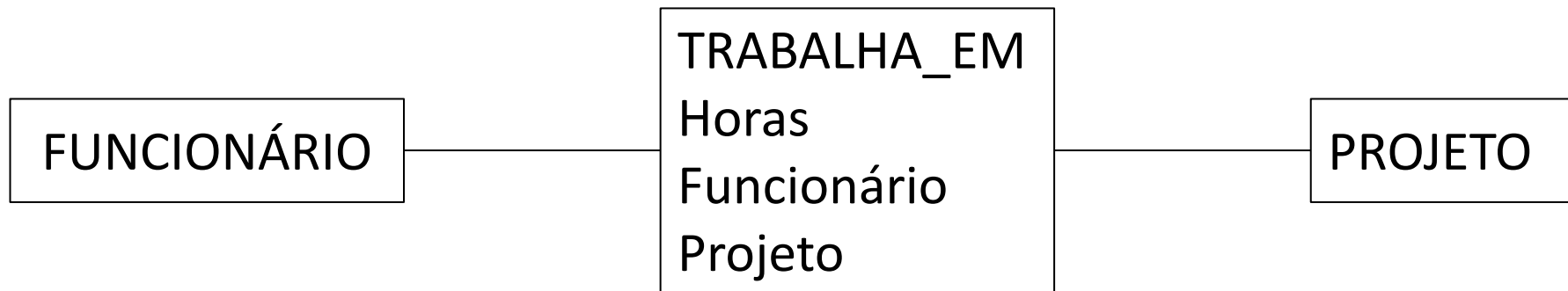
Modelo ER - Restrições de Cardinalidades

- M:N – A empresa participa em vários projetos que são realizados por diversos funcionários. Dada a multidisciplinariedade dos mesmos, os funcionários podem participar em vários projetos. Cada funcionário tem um número de horas atribuído para os projetos.



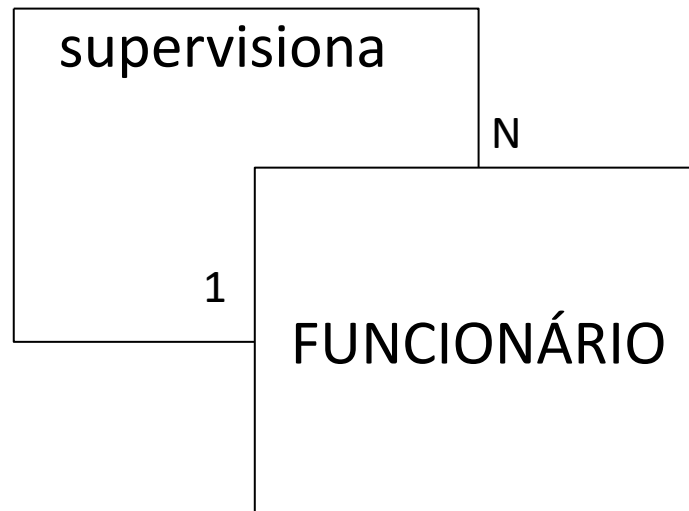
TRABALHA_EM(FUNCIONARIO, PROJECTO, Horas)

Modelo ER - Restrições de Cardinalidades



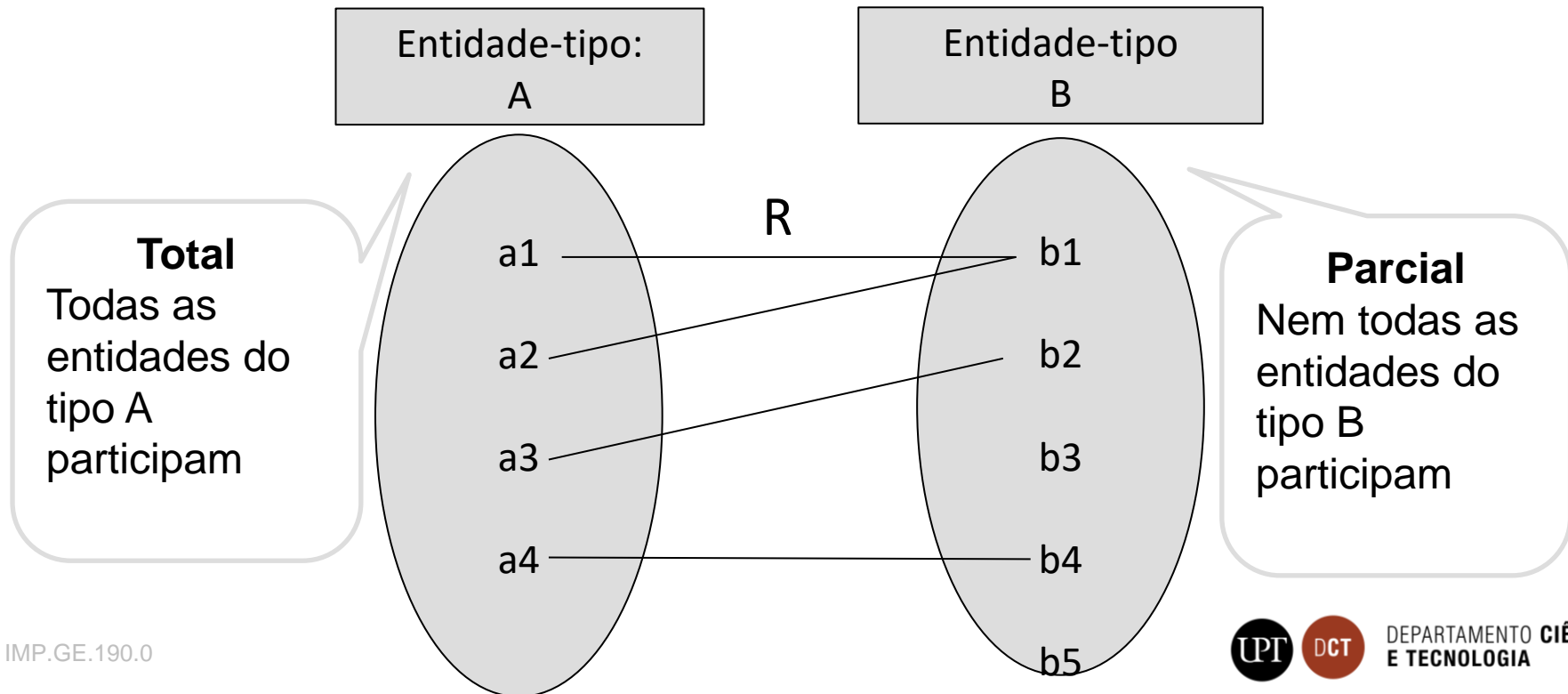
Modelo ER - Restrições de Cardinalidades

- 1:N (recursivo)
- Um funcionário (chefe) supervisiona vários funcionários. No entanto, cada funcionário só pode ser supervisionado ou chefiado por 1 funcionário.

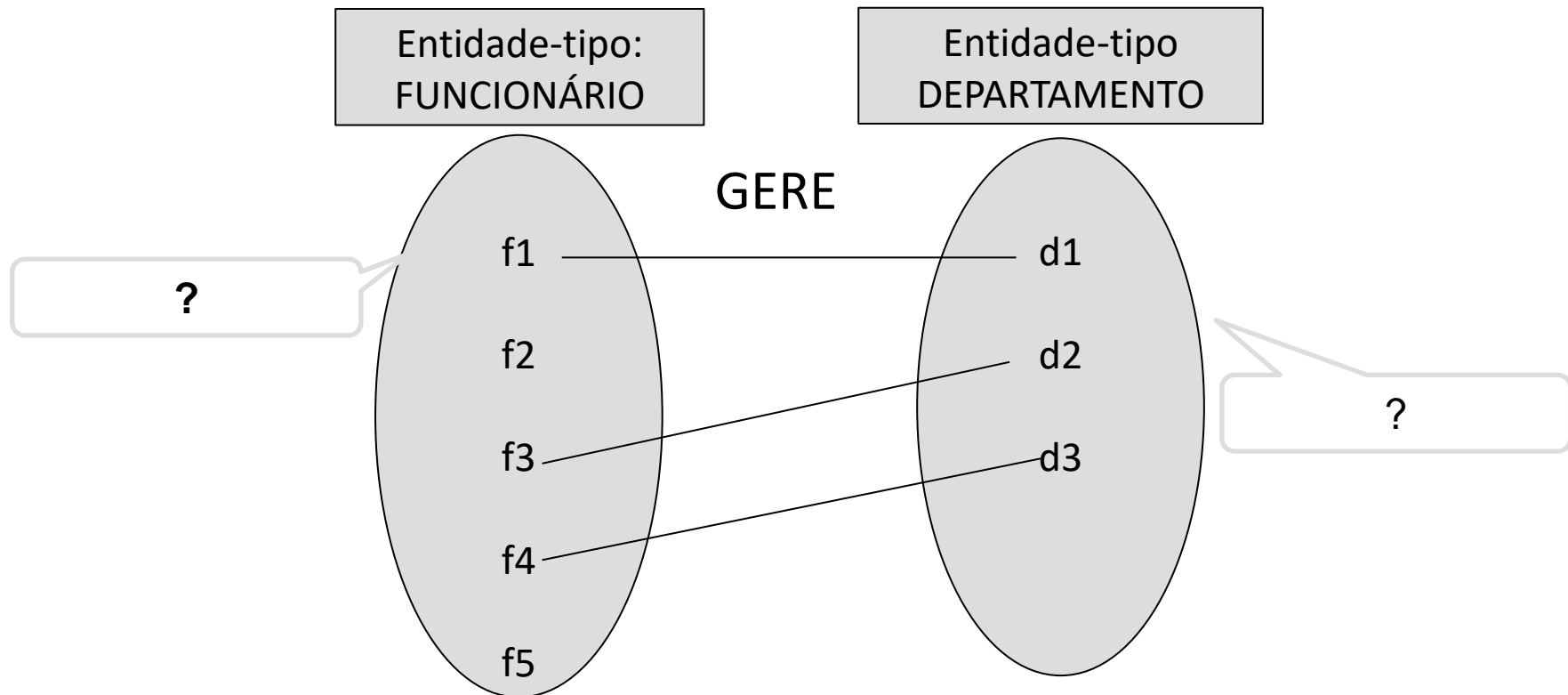


Modelo ER - Restrições de Participação

- **Restrição de participação** especifica se uma **entidade-tipo** deve estar **ligada** a outra entidade-tipo através de um **relacionamento**.
- Sendo **obrigatória** a participação diz-se **total**.
- **Não sendo obrigatória**, a participação diz-se **parcial**.

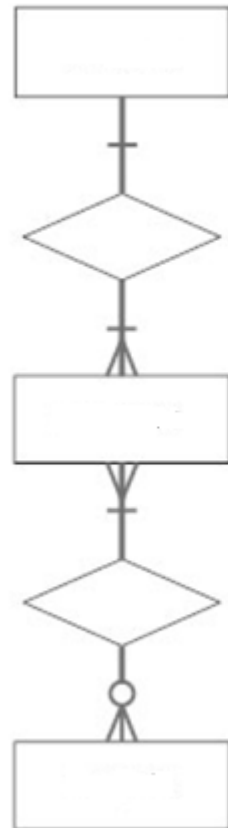


Modelo ER - Restrições de Participação

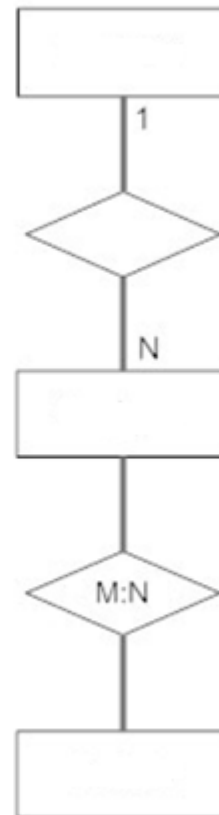


Diagramas ER

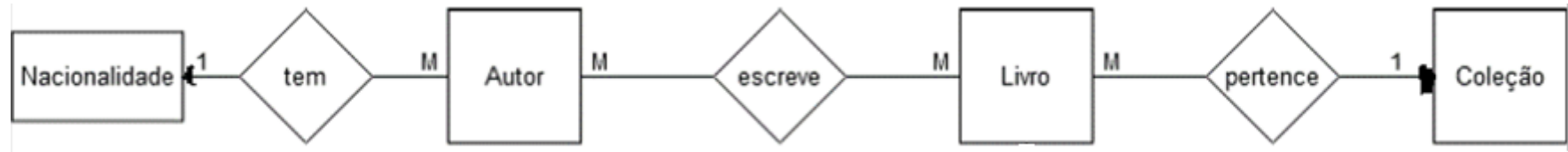
Crow's foot Style



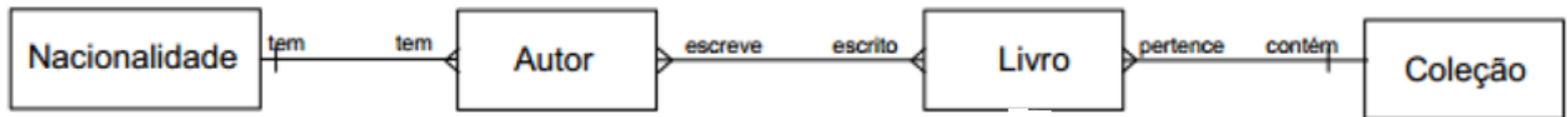
Chen Style



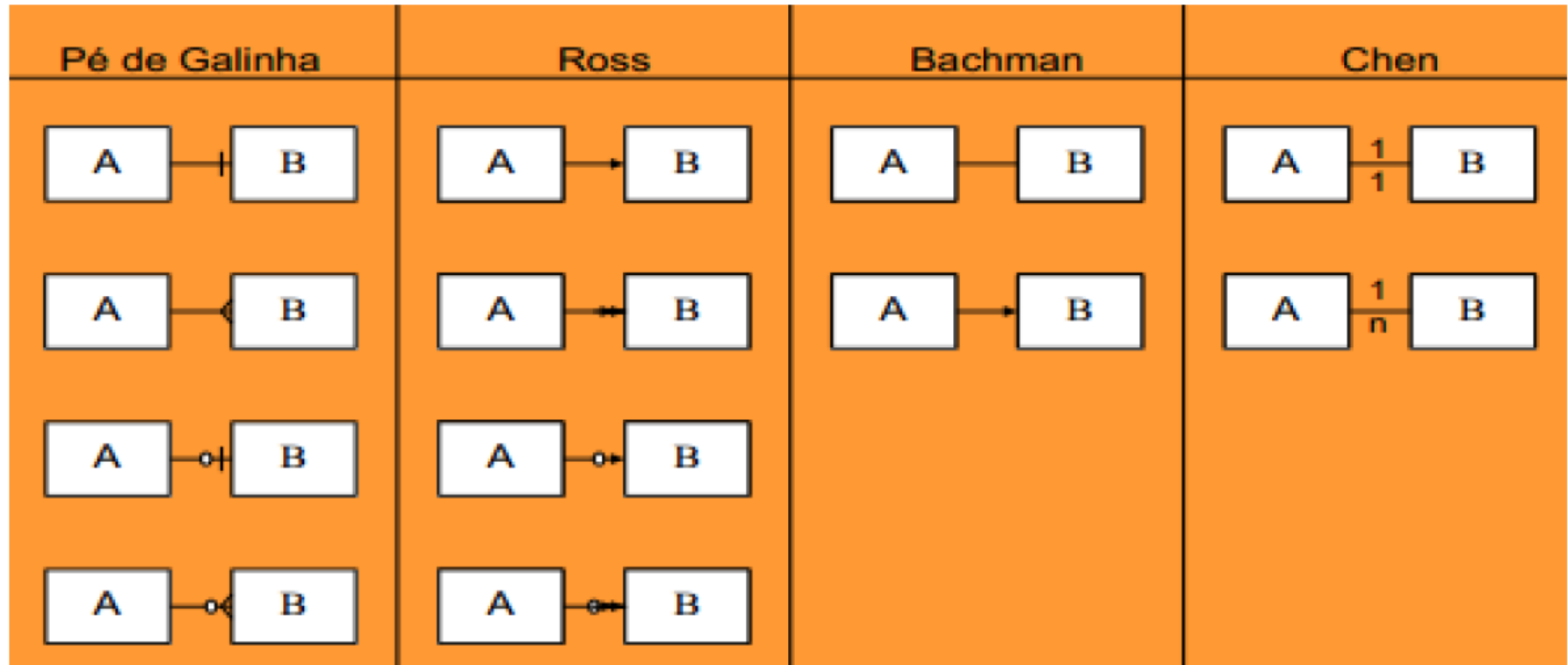
Diagramas ER



==



Diagramas ER



De Requisitos a Modelo ER

- A modelação de uma base de dados é o resultado de requisitos do universo em causa.
- Os requisitos devem ser identificados para o domínio em causa da forma mais clara possível.
- O modelo ER resulta da interpretação desses requisitos.
- **Exercício** completo do caso de estudo **empresa** que seguimos adaptado do livro “*Fundamentals of Database Systems*, 7th ed”, capítulo 3.
- Consideremos as seguintes **entidades-tipo, atributos e relacionamentos**

Modelo ER: Exemplo 1

- **FUNCIONÁRIO** com os seguintes atributos: nº de CC, nome, data de nascimento, salário, horas semanais de dedicação a projetos, funcionário supervisor, e departamento definido a que pertence.
- **DEPARTAMENTO**: com nome único, morada, um funcionário gestor, e um ou mais funcionários que trabalham para o departamento. Um funcionário pode ser gestor de apenas um departamento.
- **PROJECTO**: com nome único, data de início, data de conclusão, departamento definido que controla o projeto, e funcionário definido para diretor do projeto. Um funcionário pode dirigir vários projetos. Um funcionário trabalha num ou mais projetos, sendo necessário identificar o número de horas semanais que cada funcionário dedica a cada projeto.

Modelo ER: Exemplo 1

- Que entidades?

FUNCIONÁRIO(NumCC, Nome, DataNasc, Salário, [HorasProj])

DEPARTAMENTO(Nome, {Localização(Rua, Num, Andar?, Localidade, CodPostal)})

PROJECTO(Nome, DataInício, DataFim)

Modelo ER: Exemplo 1

- Que relacionamentos?

SUPERVISIONA(FUNCIONÁRIO, FUNCIONÁRIO)

TRABALHA_PARA(FUNCIONÁRIO, DEPARTAMENTO)

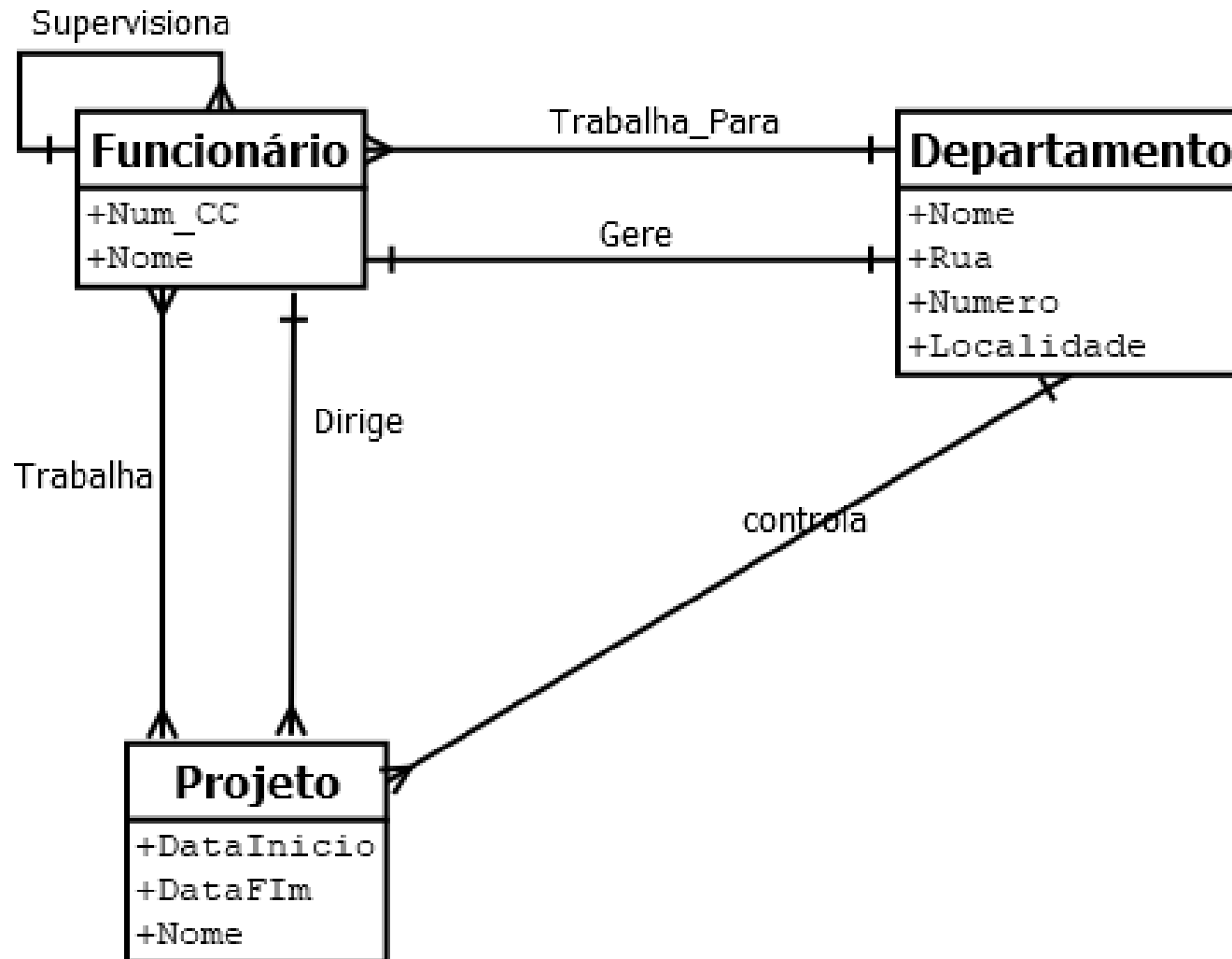
GERE(FUNCIONÁRIO, DEPARTAMENTO)

CONTROLA(DEPARTAMENTO, PROJECTO)

DIRIGE(FUNCIONÁRIO, PROJECTO)

TRABALHA_EM(FUNCIONÁRIO, PROJECTO, Horas)

Modelo ER: Exemplo 1



Modelo ER: Exemplo 2

Uma empresa de autocarros pretende construir uma base de dados para os percursos dos seus autocarros.

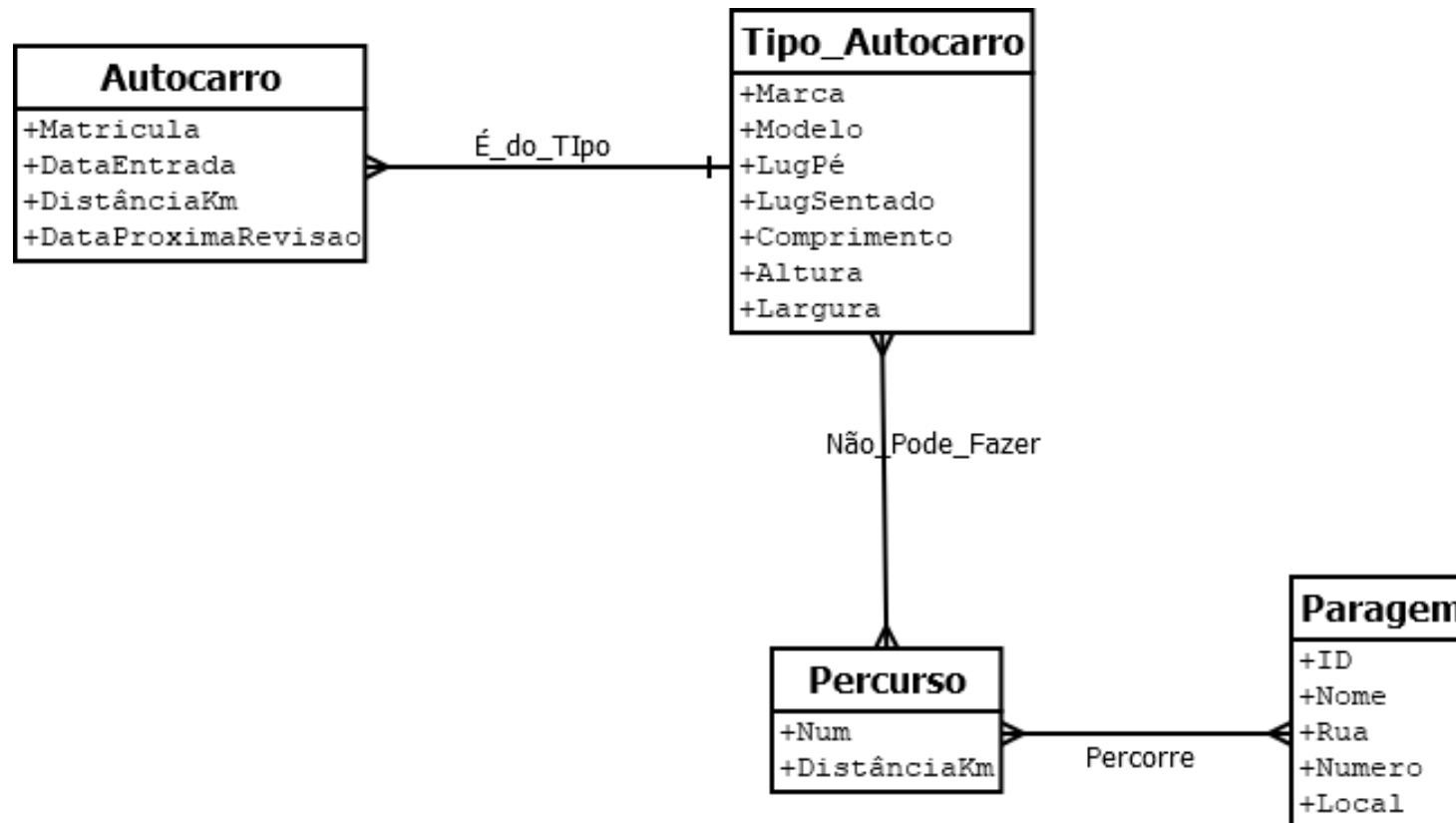
A base de dados deve guardar informação relativa aos autocarros, como sejam a matrícula, a data de entrada em serviço, o número de quilómetros, a data da próxima revisão e o tipo de autocarro. Cada tipo de autocarro tem uma marca, um modelo, um número de lugares sentados e um número de lugares de pé.

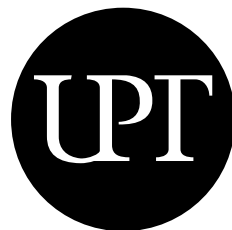
A base de dados deve guardar também informação relativa aos percursos. Um percurso é identificado por um número (35, 78, ...) e tem uma distância total em quilómetros.

Os percursos percorrem paragens. As paragens têm um número identificador, um nome, e uma localização.

Existem limitações aos percursos que um determinado tipo de autocarro pode fazer, inerentes às suas dimensões. Estas limitações devem ficar registadas na base de dados.

Modelo ER: Exemplo 2





UNIVERSIDADE
PORTUCALENSE

Do conhecimento à prática.