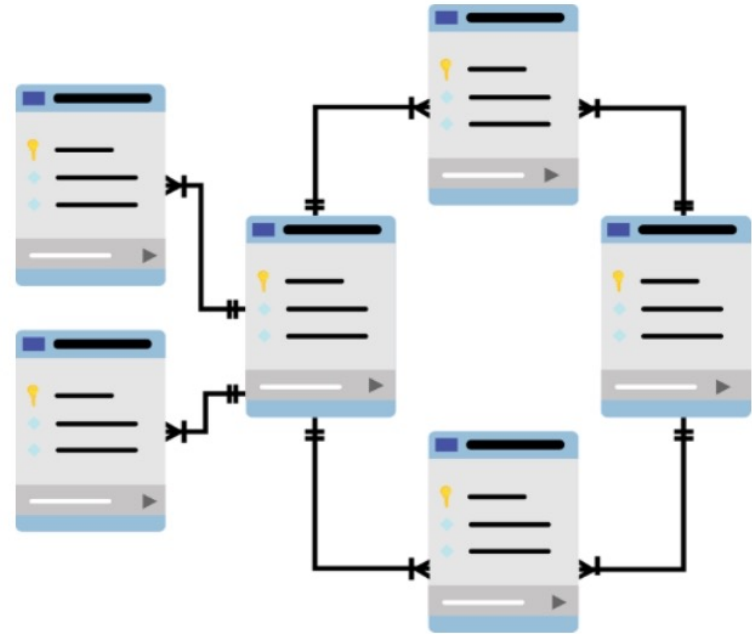
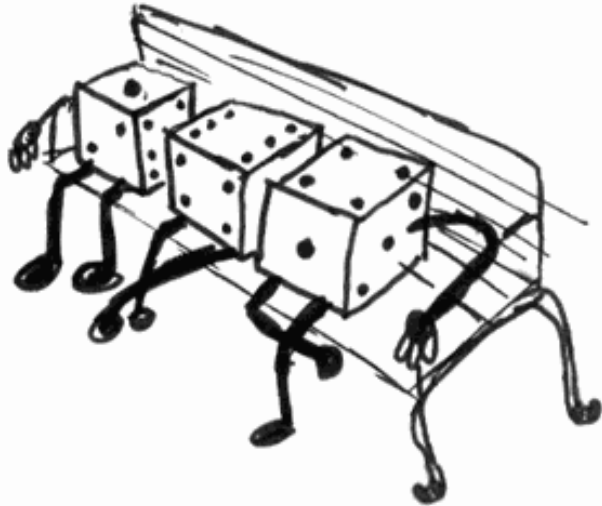
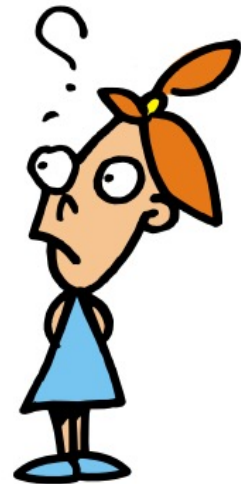


O BANCO DE DADOS



Banco de Dados

Modelo Entidade-Relacionamento MER



O que veremos hoje ?

Modelagem de Banco de dados

4. Modelo Entidade – Relacionamento

Entidades

Atributos

Relacionamento

Cardinalidade de relacionamento

Grau de Relacionamento

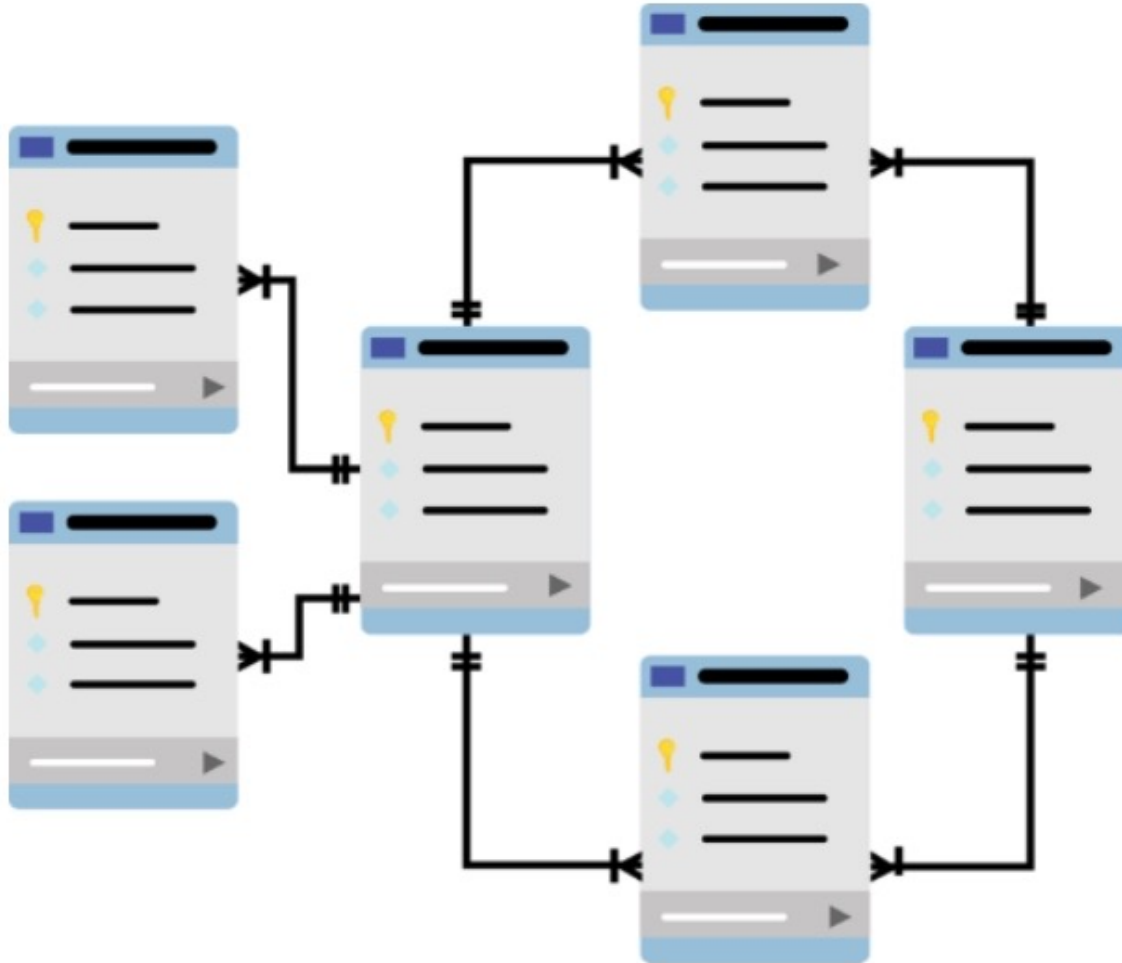
Entidade Fraca



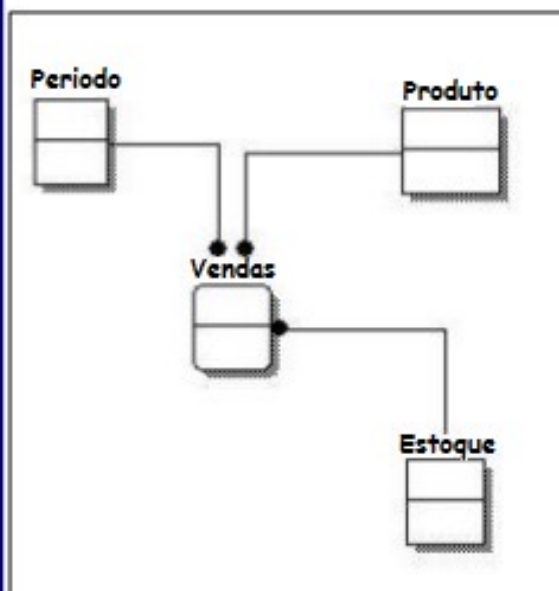
ATENÇÃO

É hora da REVISÃO

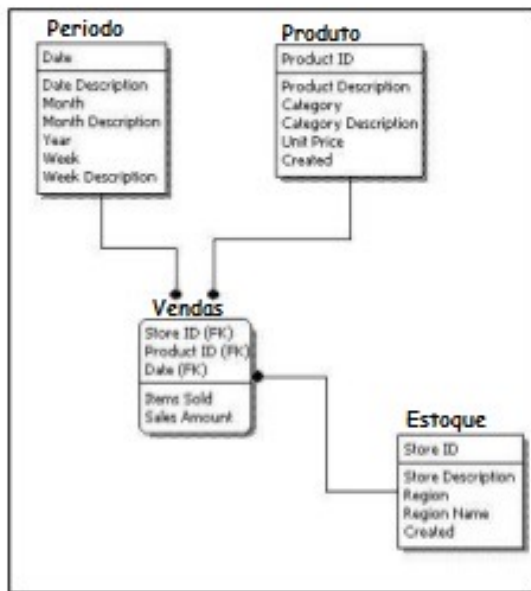
MODELAGEM DE DADOS



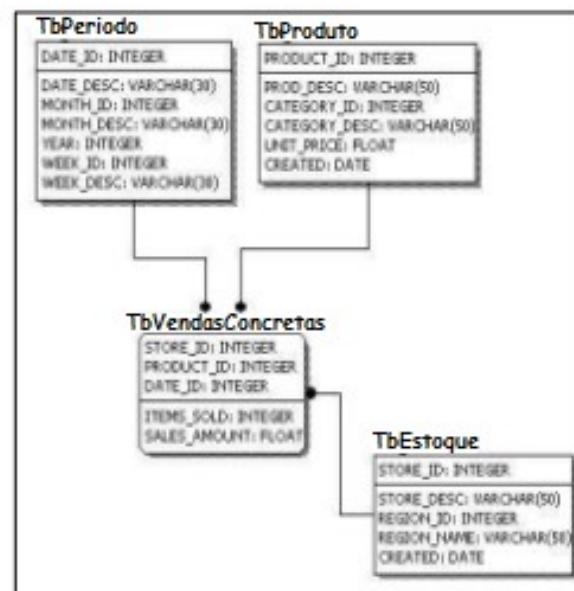
Tipos de modelos de dados



Modelo Conceitual



Modelo Lógico



Modelo Físico

ENTIDADE - RELACIONAMENTO

- O Modelo Entidade-Relacionamento é um modelo conceitual, e deve estar o mais próximo possível da visão que o usuário tem dos dados. Tem por objetivo descrever quais dados deverão ser armazenados pela aplicação e como esses dados se relacionam.
- Nele estão representadas todas as entidades de interesse do domínio da aplicação, com seus respectivos atributos e o relacionamento existente entre as entidades.
- Este modelo é representado de forma gráfica pelo Diagrama de Entidade-Relacionamento (DER).

ENTIDADES

- Uma entidade representa um conjunto de objetos de um mesmo tipo do mundo real e sobre os quais se pretende armazenar dados.
- Geralmente as entidades são reconhecidas por serem substantivos e uma forma simples de identifica-las em um domínio de aplicação é fazer as seguintes perguntas:
 - Sobre que objetos ou coisas precisamos guardar informação?
 - Há mais de um objeto deste tipo?
 - Existe uma chave capaz de identificar cada um dos objetos unicamente?

ENTIDADE - RELACIONAMENTO

- Existem algumas ferramentas que auxiliam na criação deste modelo.



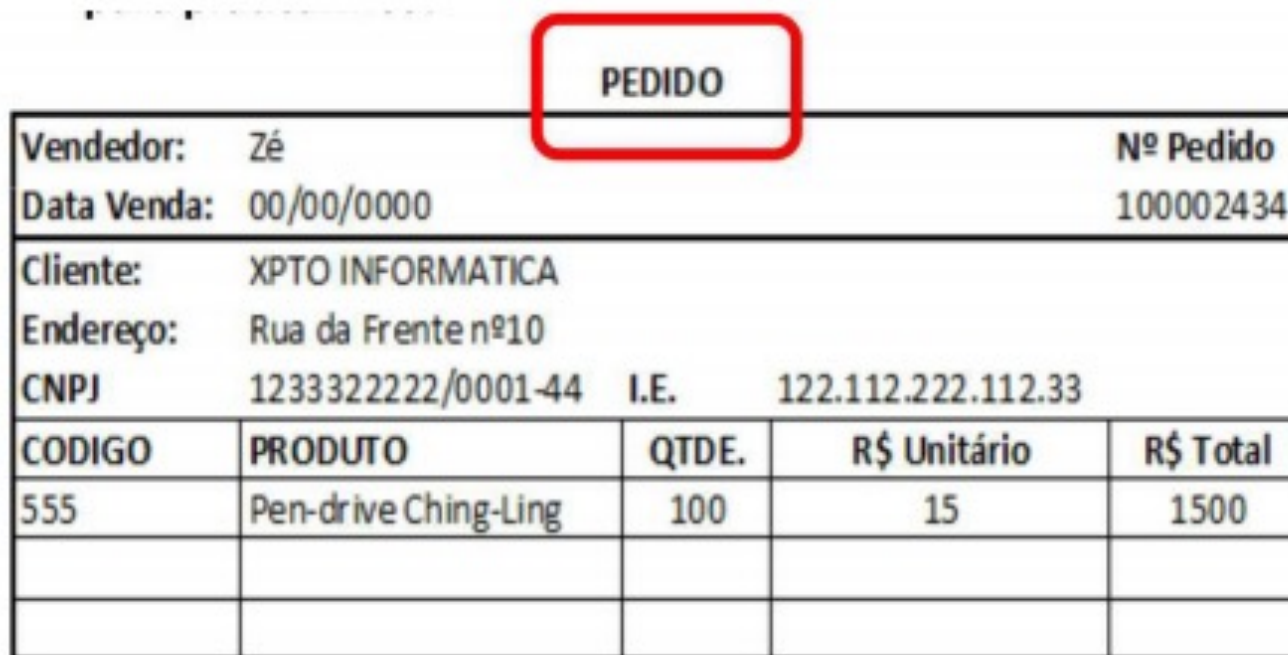
BrModelo



Lucidchart

ENTIDADES

Para ser entidade as três perguntas acima precisar ter respostas afirmativas.



The diagram shows a purchase order form. At the top, the word "PEDIDO" is enclosed in a red rounded rectangle. Below it, the form is divided into several sections. The first section contains "Vendedor: Zé" and "Data Venda: 00/00/0000". The second section contains "Cliente: XPTO INFORMATICA", "Endereço: Rua da Frente nº10", and "CNPJ 123332222/0001-44". The third section contains "I.E. 122.112.222.112.33". The fourth section is a table with five columns: "CODIGO", "PRODUTO", "QTDE.", "R\$ Unitário", and "R\$ Total". The table contains one row of data: "555", "Pen-drive Ching-Ling", "100", "15", and "1500". There are two empty rows below the data row.

Vendedor: Zé		Nº Pedido		
Data Venda: 00/00/0000		100002434		
Cliente: XPTO INFORMATICA				
Endereço: Rua da Frente nº10				
CNPJ 123332222/0001-44		I.E. 122.112.222.112.33		
CODIGO	PRODUTO	QTDE.	R\$ Unitário	R\$ Total
555	Pen-drive Ching-Ling	100	15	1500

Figura 5.1 – Nota de compra de produtos

ENTIDADES

A imagem anterior é uma nota de compra de uma empresa. Para esta aplicação o pedido é uma provável entidade. Vamos verificar se ele atende os requisitos para que seja uma entidade.

PERGUNTAS	RESPOSTAS
Há necessidade de guardarmos a informação dos pedidos?	Sim, temos que guardas as informações de todos os pedidos.
Pode haver mais de um pedido?	Sim, existem diversos pedidos e não apenas um.
Existe uma chave capaz de identificar cada um dos pedidos unicamente?	Sim, cada pedido realizado possui um número único para controle de pedidos.

ENTIDADES

Exemplo:

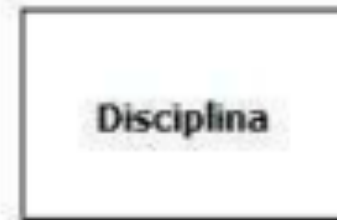
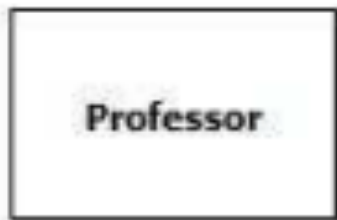
Uma escola precisa de um sistema para guardar os registros de dados de alunos, professores, disciplinas e turmas. Nesse sistema é preciso saber do aluno: matrícula, nome, data de nascimento; dos professores é importante guardar informações como: matrícula, nome, cpf, telefone, endereço e data de nascimento.

O professor pode possui telefone celular e residencial. Cada turma tem um nome e um código, assim como as disciplinas também tem nome e código. Um professor pode dar aula de várias disciplinas em várias turmas. Uma disciplina pode ser ministrada por mais de um professor. Um aluno só pode fazer parte de uma única turma.

ENTIDADES

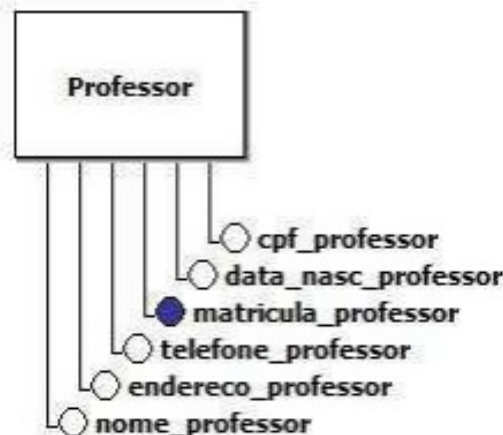
Podemos citar então como entidades desse sistema: professor, aluno, disciplina, turma, curso. Cada uma dessas entidades armazenará um conjunto de objetos do mesmo tipo. Uma entidade é representada graficamente por um retângulo com o nome da entidade dentro do retângulo.

Por exemplo:



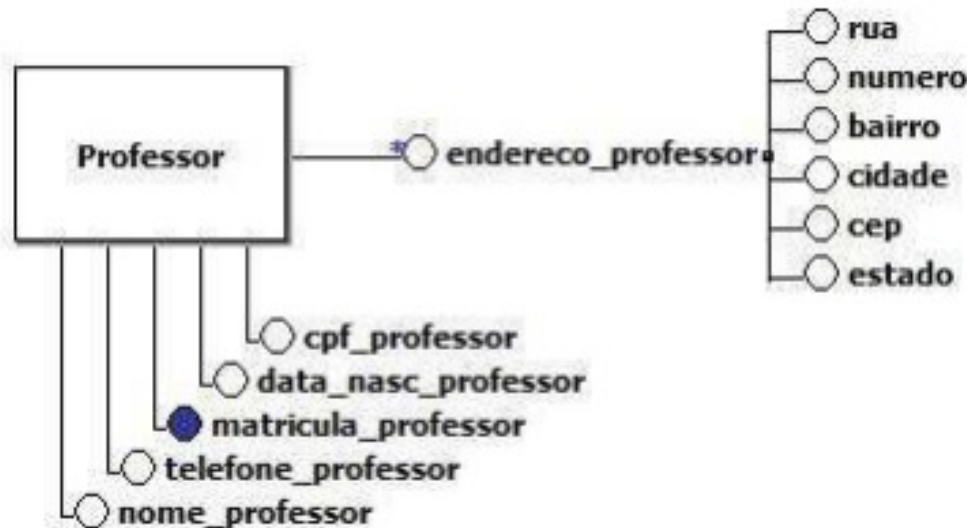
ATRIBUTOS

- Cada entidade possui algumas propriedades que definem suas características. Essas características das entidades são chamadas de atributos.
- Por exemplo, para a entidade “Professor”, é necessário armazenar dados como: CPF, nome, telefone, endereço, data de nascimento, matrícula. Esses dados são atributos da entidade “Professor” e são eles que caracterizam um objeto do tipo professor.



ATRIBUTOS

- Alguns atributos podem ser divididos em subpartes com significados independentes.



ATRIBUTOS

- Existem alguns tipos de atributos:

- **Atributos monovalorados:**

- Possuem apenas um único valor

- **Atributos multivalorados:**

- pode ter um conjunto de valores

- **Atributo derivado:**

- é aquele cujo valor deriva de outro(s) atributo(s).

- **Atributo nulo:**

- é quando uma entidade não possui um valor para ele

ATRIBUTOS

- Um conjunto de atributos que tem a propriedade de identificar univocamente uma ocorrência (instância) de uma entidade é chamado de identificador desta entidade.
- Toda entidade deve possuir um identificador. O identificador também é conhecido como **Chave Primária** (Primary Key – PK).

ATRIBUTOS

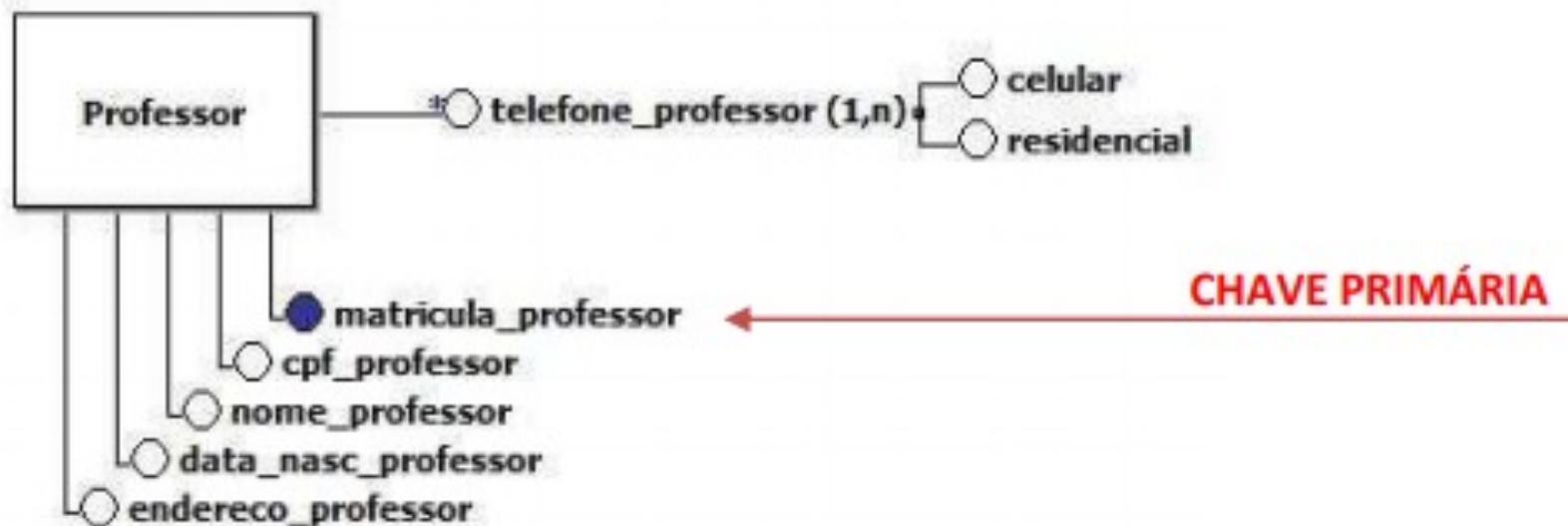


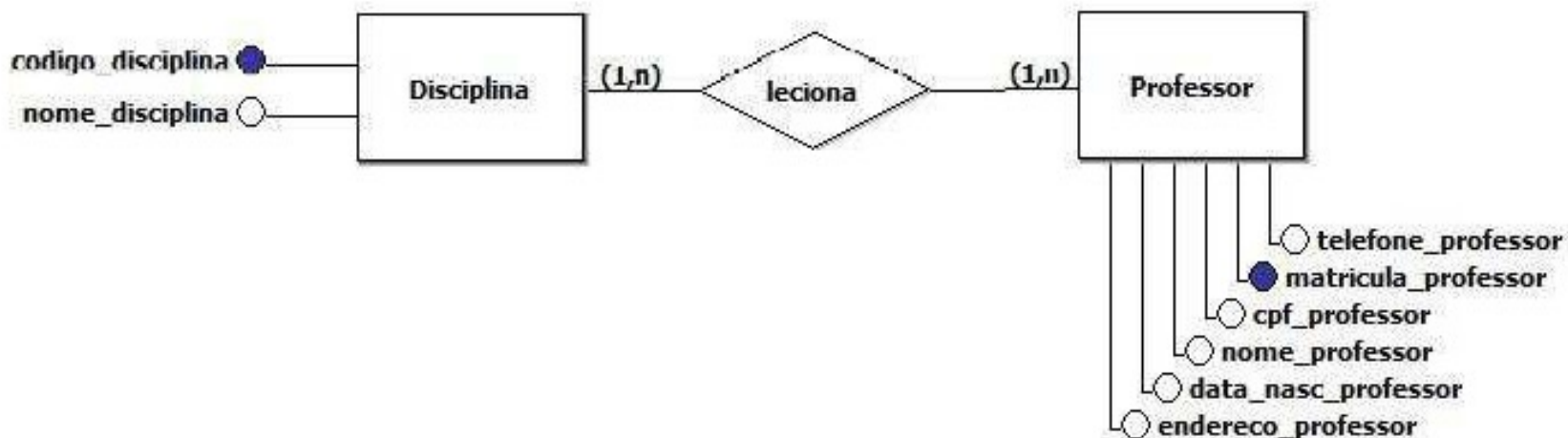
Figura 5.6 – Exemplo de chave primária em uma entidade



CONTINUANDO ...

RELACIONAMENTO

- Um relacionamento é uma associação entre as entidades.
- Os dados devem ser armazenados e estarem relacionados na base de dados para que possamos utilizá-los eficientemente.
- O relacionamento entre os dados é o que nos permite descobrir, dadas duas entidades como “Professor” e “Disciplina”, qual a disciplina que o professor leciona.



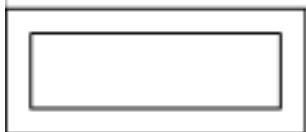
RELACIONAMENTO

- Um relacionamento é representado por um losango como o nome do relacionamento no centro. O nome do relacionamento representa a relação que existe entre as entidades. Esse nome pode ser um verbo, como por exemplo: pertence, leciona, estuda, possui, etc.; ou também pode ser uma composição dos nomes das entidades: “Aluno_Turma” ao invés de pertence.
- Um relacionamento pode ter atributos. Esses atributos são denominados de atributos descritivos. Ele só deve ser preenchido com um valor, quando for feita a relação entre professor e disciplina.

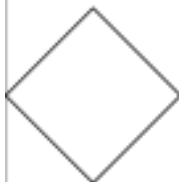
COMPONENTES DO DER



TIPO ENTIDADE



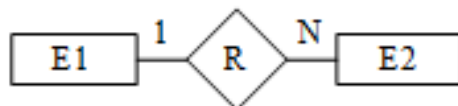
TIPO ENTIDADE FRACA



TIPO RELACIONAMENTO



TIPO RELACIONAMENTO IDENTIFICADOR



Taxa de Cardinalidade 1:N
para E1:E2 em R



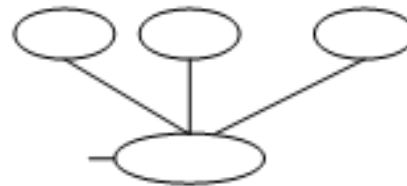
ATRIBUTO



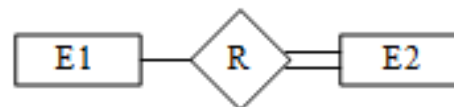
ATRIBUTO CHAVE



ATRIBUTO MULTIVALORADO



ATRIBUTO COMPOSTO



Participação Parcial de E1 em R,
Participação Total de E2 em R

Figura 11- Objetos que Compõem o Diagrama ER

RELACIONAMENTO

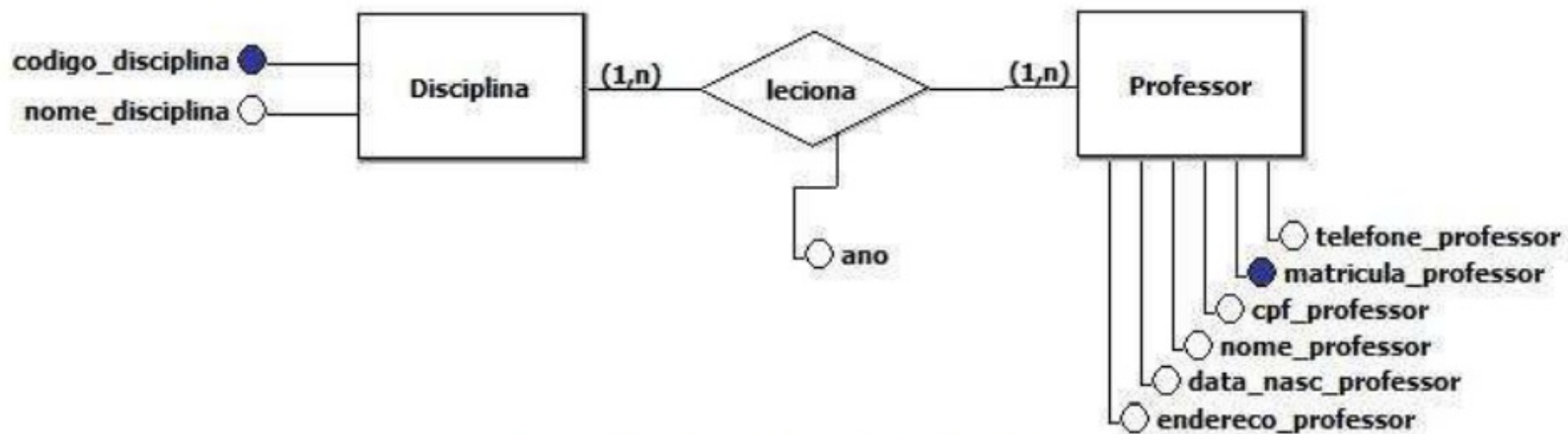


Figura 5.8 – Exemplo de atributo descritivo

CARDINALIDADE DE UM RELACIONAMENTO

- A cardinalidade indica quantos objetos (instâncias) de uma entidade, podem se relacionar com outra entidade através de um relacionamento.
- Na hora de fazer a cardinalidade de um relacionamento deve ser considerado as cardinalidades mínimas e máximas.

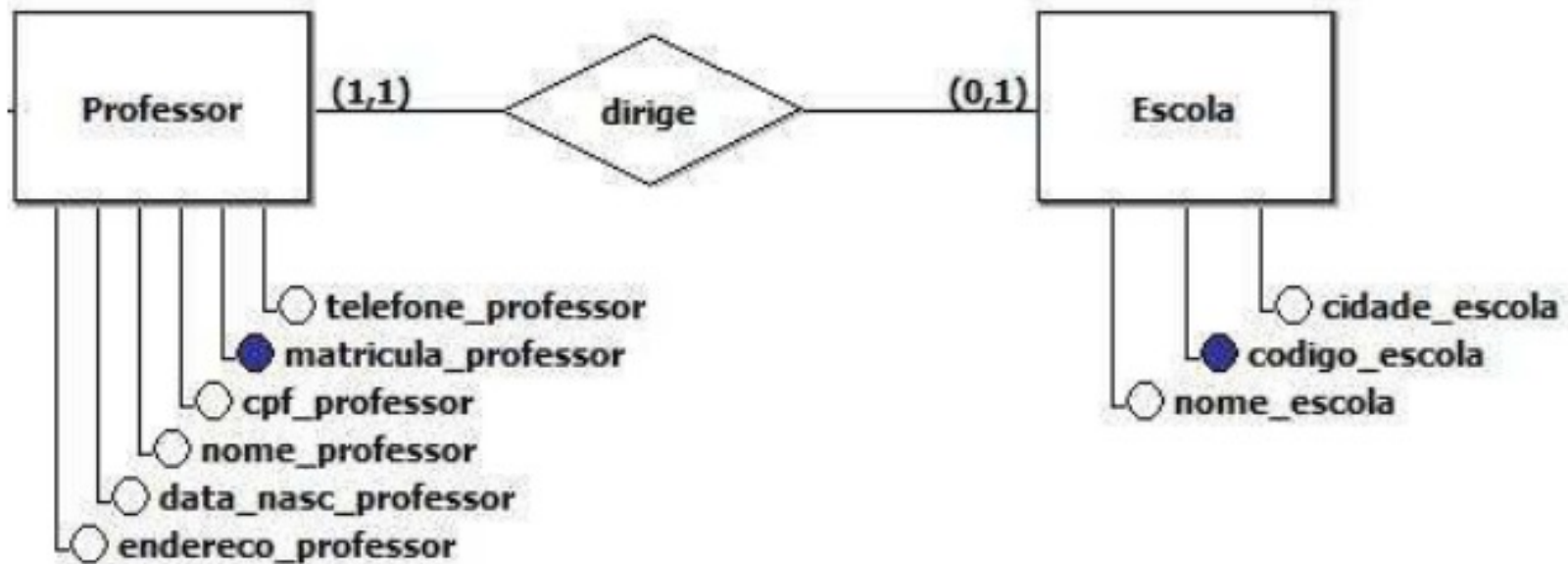
CARDINALIDADE DE UM RELACIONAMENTO

- **Cardinalidade mínima:** é o número mínimo de instâncias de uma entidade que devem se relacionar com uma instância de outra entidade.

É usada para indicar o tipo de participação da entidade em um relacionamento e sempre ocupa a primeira posição dentro do parêntese que representa a cardinalidade. Esta participação no relacionamento pode ser: **Parcial ou Opcional** e **Total ou Obrigatória**



CARDINALIDADE DE UM RELACIONAMENTO



CARDINALIDADE DE UM RELACIONAMENTO

- **Parcial ou Opcional:** quando uma ocorrência da entidade pode ou não participar de determinado relacionamento; é indicado pela cardinalidade mínima = 0 (zero). Observe que ser diretor na escola não é obrigatório, por isso atribuímos o valor 0 (zero), ao relacionamento dirige, no lado escola.
- **Total ou Obrigatória:** quando todas as ocorrências de uma entidade devem participar de determinado relacionamento; é indicado pela cardinalidade mínima = 1. Na figura 5.10, uma escola obrigatoriamente é dirigida por um professor.

CARDINALIDADE DE UM RELACIONAMENTO

Cardinalidade máxima: é o número máximo de instâncias de uma entidade que podem se relacionar com uma instância de outra entidade. A cardinalidade máxima pode assumir valores 1 e N, e ocupa a segunda posição dentro do parêntese que denota a cardinalidade de uma entidade em relação a outra.

Pode ser:

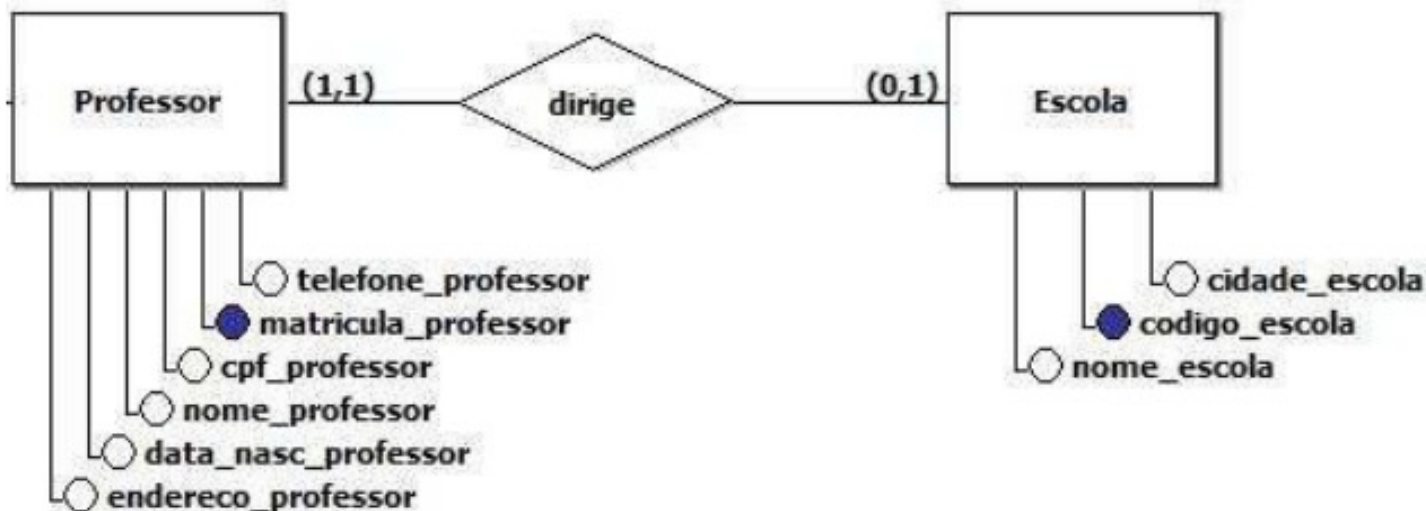
Cardinalidade 1:1 (Um para Um)

Cardinalidade 1:N (Um para muitos)

Cardinalidade N:N (Muitos para muitos)

CARDINALIDADE DE UM RELACIONAMENTO

- **Cardinalidade 1:1 (Um para Um)** – Ocorre quando uma instancia de uma entidade pode se relacionar a apenas um objeto de outra entidade e vice-versa. Por exemplo, um professor é diretor de uma escola, e uma escola só pode ser dirigida por um professor.



CARDINALIDADE DE UM RELACIONAMENTO

- **Cardinalidade 1:N (Um para muitos)** – Ocorre quando uma instancia de uma entidade pode se relacionar com mais de um objeto de outra entidade, mas a recíproca não é verdadeira. Por exemplo, em uma escola podem lecionar vários professores, porém um professor só pode lecionar em uma escola.

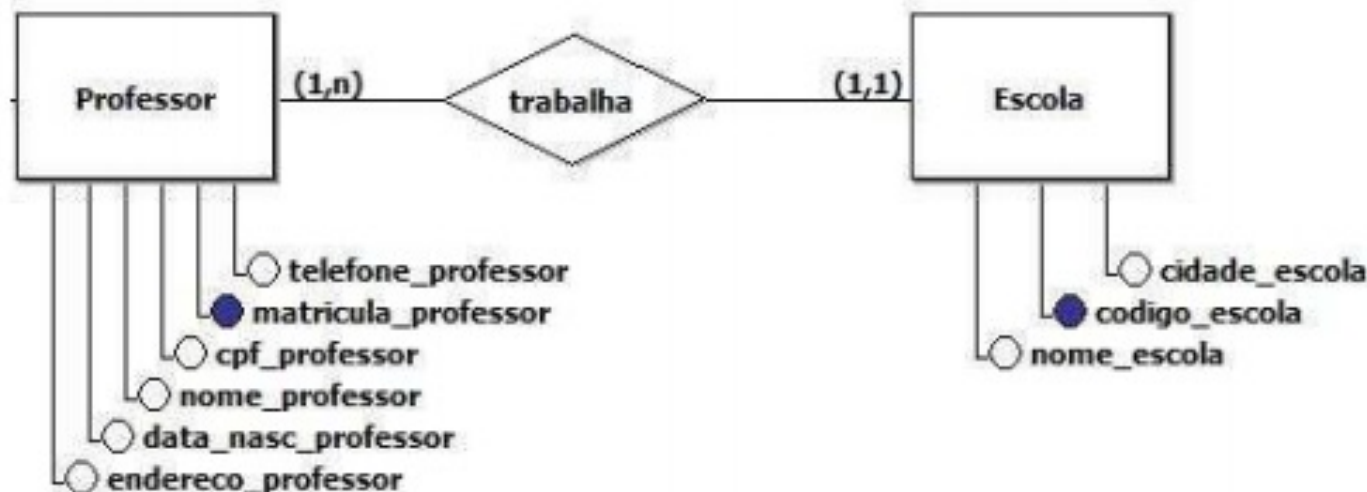


Figura 5.11 – Exemplo de Relacionamento Um para Muitos

CARDINALIDADE DE UM RELACIONAMENTO

- **Cardinalidade N:N** (Muitos para muitos) – Ocorre quando uma ocorrência de uma entidade pode se relacionar com mais de um objeto de outra entidade e vice versa. Por exemplo, um professor pode lecionar mais de uma disciplina, assim como uma disciplina pode ser lecionada por mais de um professor.

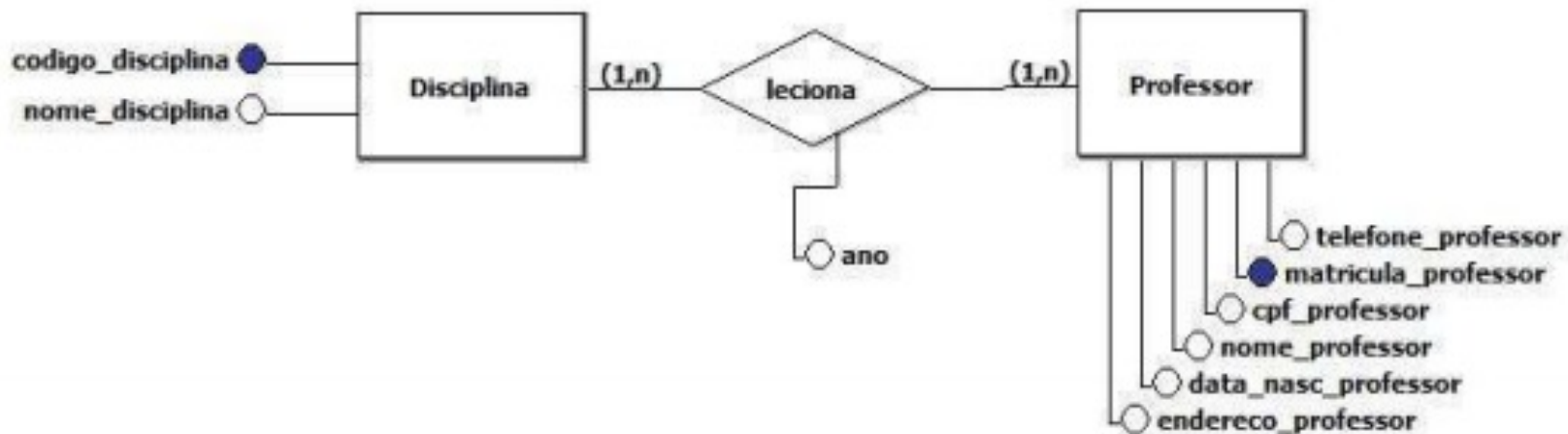


Figura 5.12 – Exemplo de Relacionamento Muitos para Muitos

CARDINALIDADE DE UM RELACIONAMENTO

Quando queremos descobrir a cardinalidade de um relacionamento fazemos a seguinte pergunta:

- “Um objeto da minha entidade X, pode estar em relacionamento no mínimo com quantos objetos da minha entidade Y? E no máximo?”
 - Um homem pode ser casado no mínimo com quantas mulheres na outra entidade? E no máximo?



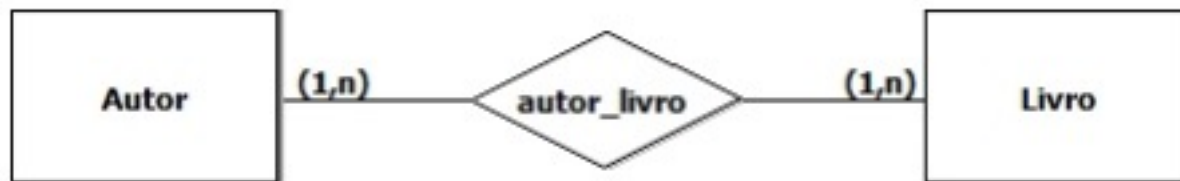
- Uma mulher pode ser casada no mínimo com quantos homens na outra entidade? E no máximo?



EXEMPLO 01

Um autor escreve vários livros. Um livro pode ser escrito por vários autores.

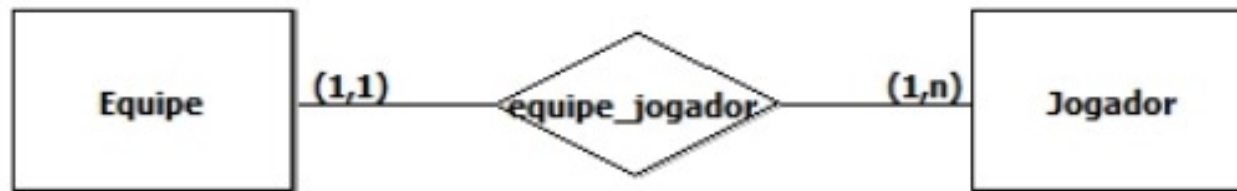
- Entidades: Autor e Livros.
- Relacionamento: autor_livro.
- Cardinalidades:
 - Um autor escreve vários livros (1,1).
 - Um livro pode ser escrito por vários autores (1,1).



EXEMPLO 02

Uma equipe é composta por vários jogadores. Um jogador joga apenas em uma equipe.

- Entidades: Equipe e Jogador.
- Relacionamento: equipe_jogador.
- Cardinalidades:
 - Uma equipe é composta por vários jogadores (1,n).
 - Um jogador joga apenas em uma equipe (1,1)



DESAFIO

Um berçário deseja informatizar suas operações. Quando um bebê nasce, algumas informações são armazenadas sobre ele, tais como: **nome, data do nascimento, peso do nascimento, altura, a mãe deste bebê e o médico que fez seu parto.**

Para as mães, o berçário também deseja manter um controle, guardando informações como: **nome, endereço, telefone e data de nascimento.**

Para os médicos, é importante saber: **CRM, nome, telefone celular e especialidade.**

Liste as entidades e liste os relacionamentos entre as entidades. Crie o modelo Entidade Relacionamento.

GRAU DE UM RELACIONAMENTO

- O grau de um relacionamento indica quantas entidades estão envolvidas em um relacionamento. E pode ser classificado em binário e ternário.
- **BINÁRIO:**

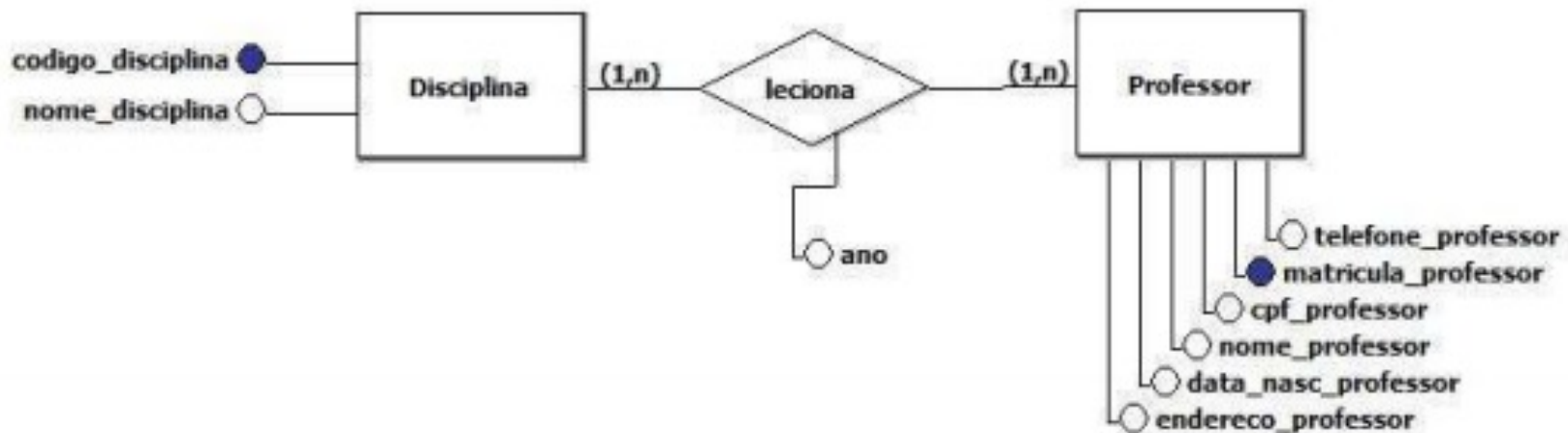


Figura 5.12 – Exemplo de Relacionamento Muitos para Muitos

GRAU DE UM RELACIONAMENTO

- **TERNÁRIO:** É quando existem três entidades envolvidas em um relacionamento.

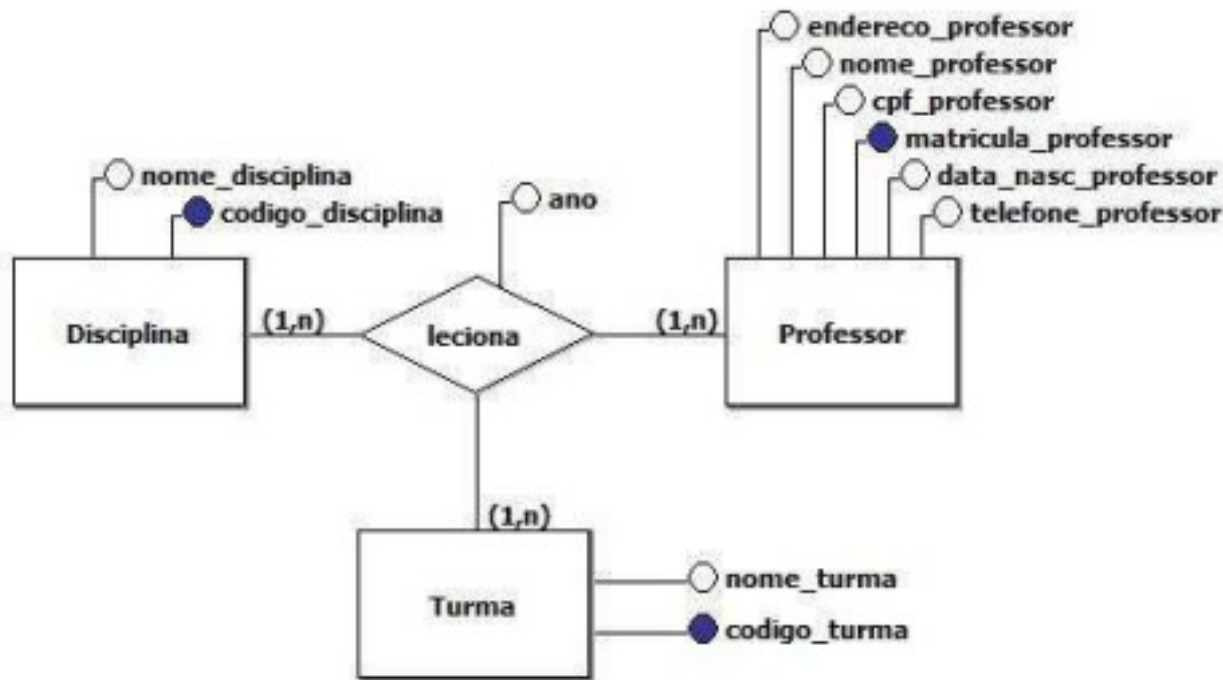


Figura 5.13 – Exemplo de relacionamento ternário

ENTIDADE FRACA

Quando não é possível definir uma chave primária, nem simples e nem composta, para uma entidade, temos uma entidade fraca. A entidade fraca é dependente de outra entidade, e o relacionamento entre ela e outra entidade é normalmente 1:N. Representamos uma entidade fraca, com a linha que liga seu relacionamento em negrito

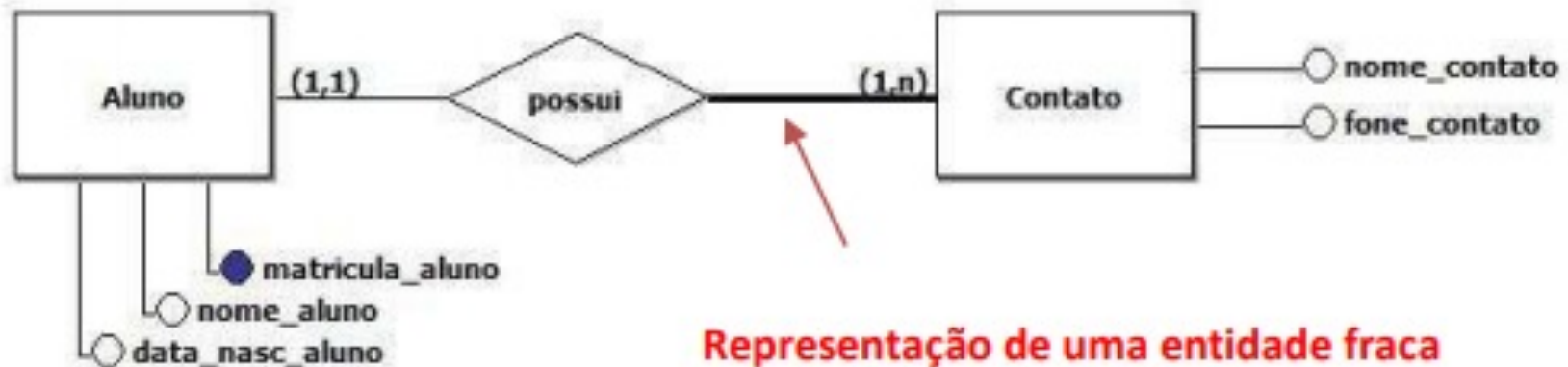


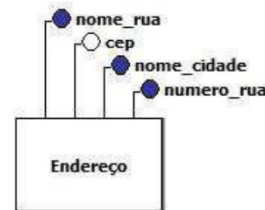
Figura 5.14 – Exemplo de entidade Fraca

ATIVIDADE

01. Para que serve o Diagrama Entidade Relacionamento?
02. Defina o que é entidade e dê pelo menos três exemplos de entidades.
03. Defina atributo e cite 4 atributos para cada entidade que você citou na questão 2
04. Explique o que é chave primária e para que ela serve. Apresente 3 exemplos de atributos que poderiam ser chave primária e explique o porque.
05. Uma chave primária pode assumir valor nulo? Explique sua resposta.
06. Dado o DER abaixo, coloque os atributos para cada entidade e marque as chaves primárias para cada entidade.



07. Dado diagrama abaixo, pode-se afirmar que a entidade “Endereço” possui três chaves primárias? Explique sua resposta.



ATIVIDADE

08. O que é cardinalidade? Qual a diferença entre cardinalidade mínima e máxima? O que determina o grau de um relacionamento?

09. Nos diagramas abaixo, para cada entidade defina no mínimo 3 atributos, sua chave primária e a cardinalidade dos relacionamentos:



10. Desenhe o diagrama das situações abaixo, definindo no mínimo 3 atributos para cada entidade, a chave primária e a cardinalidade do relacionamento.

- a) Uma universidade tem muitos estudantes e um estudante pode se dedicar a no máximo uma universidade.
- b) Uma aeronave pode ter muitos passageiros, mas um passageiro só pode estar em um voo de cada vez.
- c) Um paciente pode ter muitos médicos e um médico muitos pacientes.
- d) Uma nação possui vários estados, e um estado, muitas cidades. Um estado só poderá estar vinculado a uma nação e uma cidade só poderá estar vinculado a um estado.