



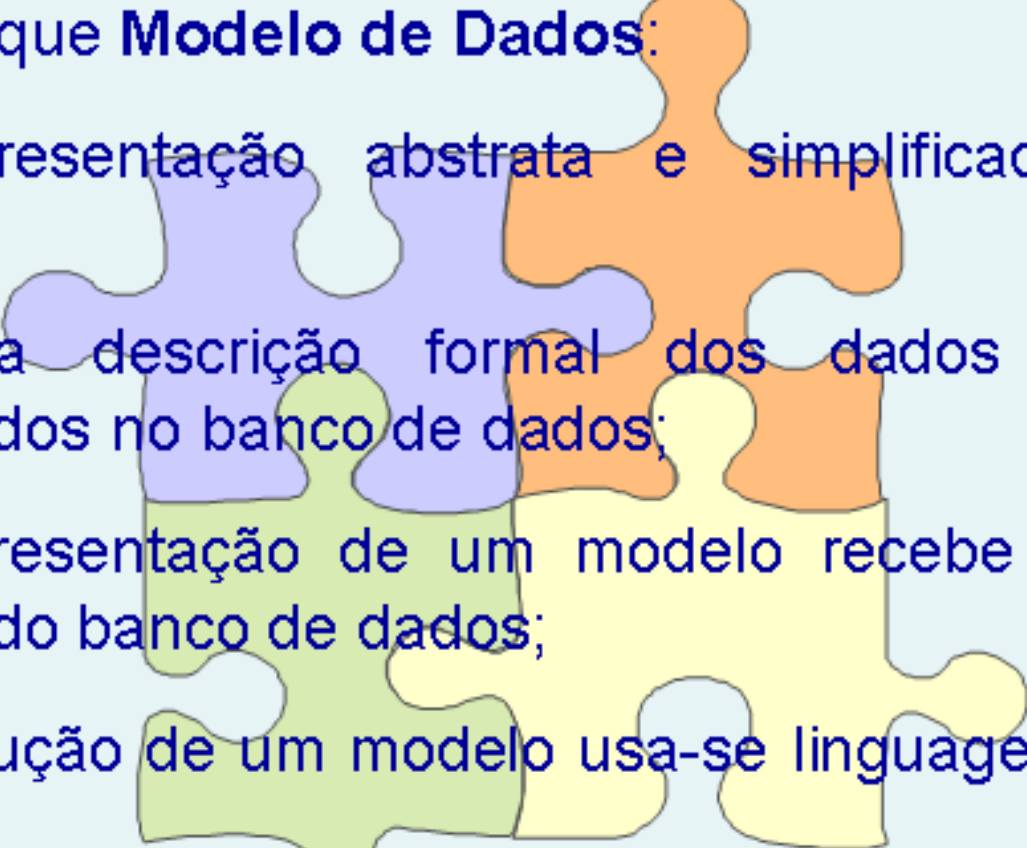
Campus Igarassu

## Banco de Dados *Modelo Entidade-Relacionamento - MER*

Milton Secundino de Souza Júnior – Msc  
[milton.junior@igarassu.ifpe.edu.br](mailto:milton.junior@igarassu.ifpe.edu.br)

# Modelo de Dados

---

- 
- Sabemos que **Modelo de Dados**:
  - É a representação abstrata e simplificada de uma realidade;
  - Contém a descrição formal dos dados que serão armazenados no banco de dados;
  - Cada representação de um modelo recebe o nome de esquema do banco de dados;
  - Na construção de um modelo usa-se linguagem gráfica ou textual.

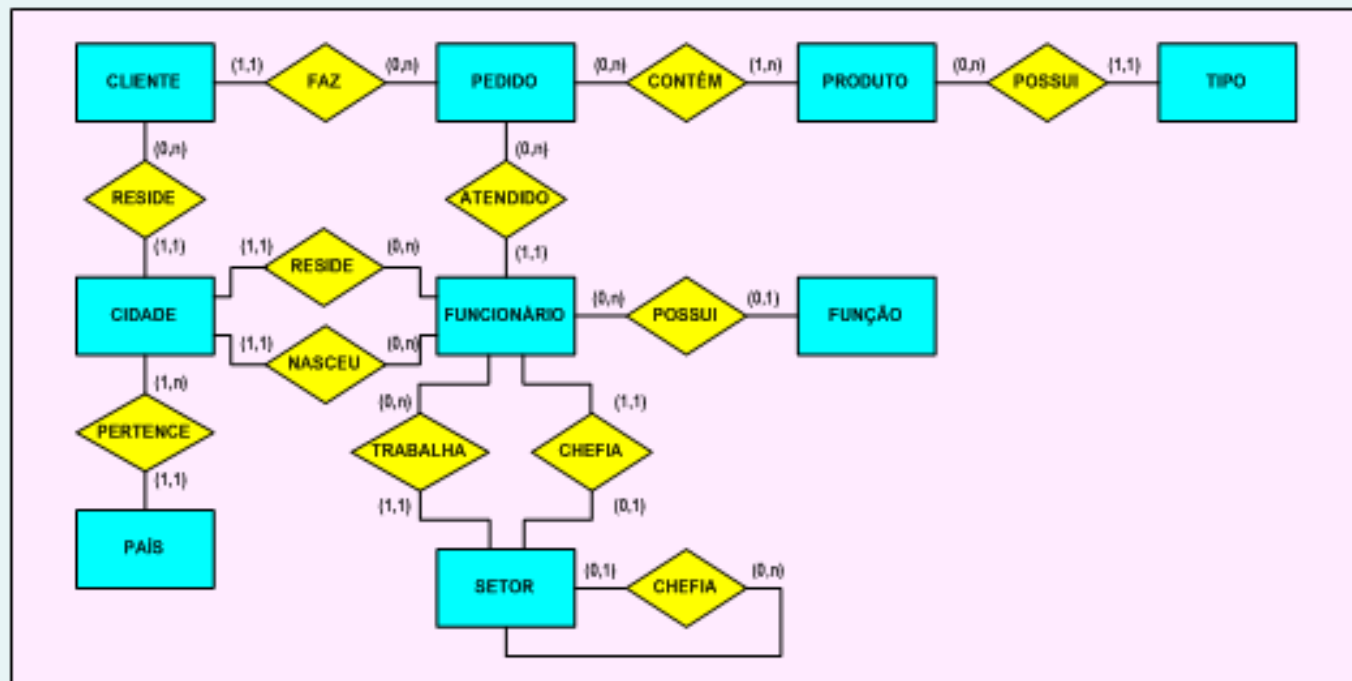
# Modelo Entidade-Relacionamento

---

- É um modelo de dados utilizado em nível conceitual para a representação dos dados de um sistema de informações.
- É baseado na compreensão dos dados presentes na realidade a ser modelada.
- Consiste em um conjunto de objetos básicos:
  - **Entidades:** são as “coisas” do negócio e representam os dados genéricos do sistema.
  - **Relacionamentos:** são as associações que existem entre as entidades.
- Foi criado em 1976 por Peter Chen.

# Modelo Entidade-Relacionamento

- É a técnica mais utilizada para modelagem conceitual.
- Permite a especificação do **esquema** do banco de dados, através do Diagrama Entidade-Relacionamento.



# Modelo Entidade-Relacionamento

---

- São objetos que:
  - Existem no mundo real;
  - Representam objetos;
  - Podem ser identificados distintamente.
- Uma entidade é um conjunto de **atributos** que identifica e descreve um objeto.
- Cada elemento de uma entidade é denominado de **ocorrência** ou **instância** da entidade.
- As ocorrências devem ser identificadas de forma única.

# Modelo Entidade-Relacionamento

- Entidade **CLIENTE**:

atributos

ocorrências

Código	Nome	Fone
1123	José Ferreira	3224.2345
1124	Maria Tavares	3225.1234
1125	Tânia de Souza	3226.9879
1126	Pedro da Silva	3227.8495

- Pode ser representada sob a forma de uma tabela.
- Deve possuir várias ocorrências e vários atributos.

# Entidades

---

- São representadas graficamente por um retângulo com o nome da entidade no seu interior.



PRODUTO

ALUNO

PEDIDO

- Podem representar:
  - Objetos concretos (uma pessoa, um produto).
  - Objetos abstratos (um setor, um departamento).
  - Papéis desempenhados (um médico, um cliente)
  - Eventos que acontecem (um pedido, uma locação).

# Entidade Forte

---

- Possui independência de existência.
  - As ocorrências existem independentes da existência de outras entidades ou relacionamentos.
- Possui independência de identificação.
  - As ocorrências são identificadas pelos seus próprios atributos.
- **Exemplo**: Entidade CLIENTE
  - As ocorrências da entidade existem independentes de outras entidades.
  - As ocorrências são identificadas pelo código do cliente (atributo próprio).

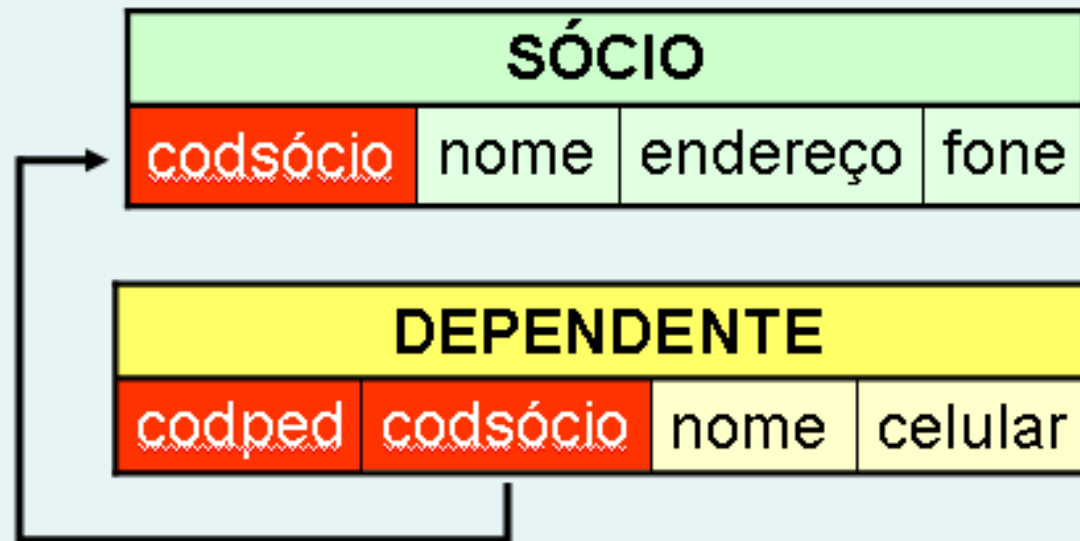


# Entidade Fraca

---

- Possui dependência de existência e/ou de identificação.
  - As ocorrências só existem se existir(em) outra(s) entidade(s) relacionada(s).
  - A identificação das ocorrências depende de atributos de outra(s) entidade(s).
- Exemplo:
  - Entidades **SÓCIO** e **DEPENDENTE**
    - Só existe um dependente se existir um sócio responsável por ele.
    - A identificação do dependente depende do código do sócio.

# Entidade Fraca



- A entidade **DEPENDENTE** só existe se a entidade **SÓCIO** também existir (dependência de existência).
- Parte da identificação da entidade **DEPENDENTE** vem da entidade **SÓCIO** (dependência de identificação).

# Exemplos de Entidades

---

- Sistema de Controle Acadêmico.

PROFESSOR

ALUNO

DISCIPLINA

CURSO

- Sistema de Locação de Fitas de Vídeo.

CLIENTE

FITA

FILME

ATOR

- Sistema de Consultas Médicas

MÉDICO

PACIENTE

CONSULTA

EXAME

Então...

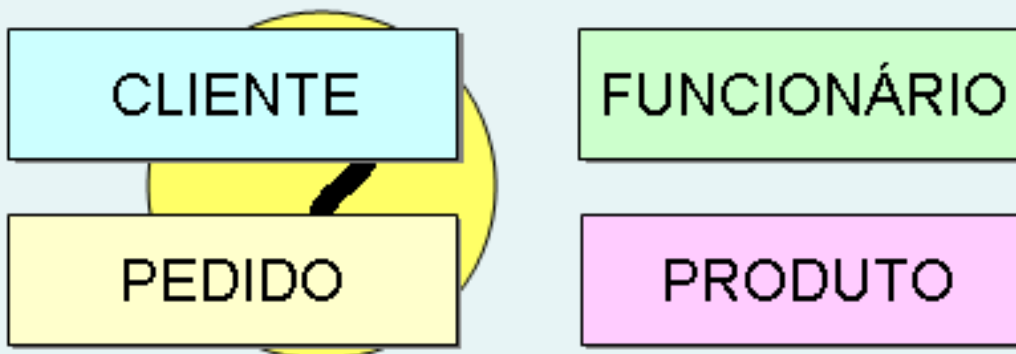
---

Tudo Claro??



# Identificando Entidades

- Deseja-se construir um banco de dados para um sistema de controle de pedidos. Cada cliente faz os pedidos desejados, sendo cada um deles atendido por um funcionário. Cada pedido pode possuir de um a vários produtos e cada produto pode aparecer em diversos pedidos.
- Entidades identificadas:



# Relacionamentos

- São associações entre entidades.
- Representam as ações dos processos sobre os dados.
- É um fato que liga ocorrências entre duas entidades.

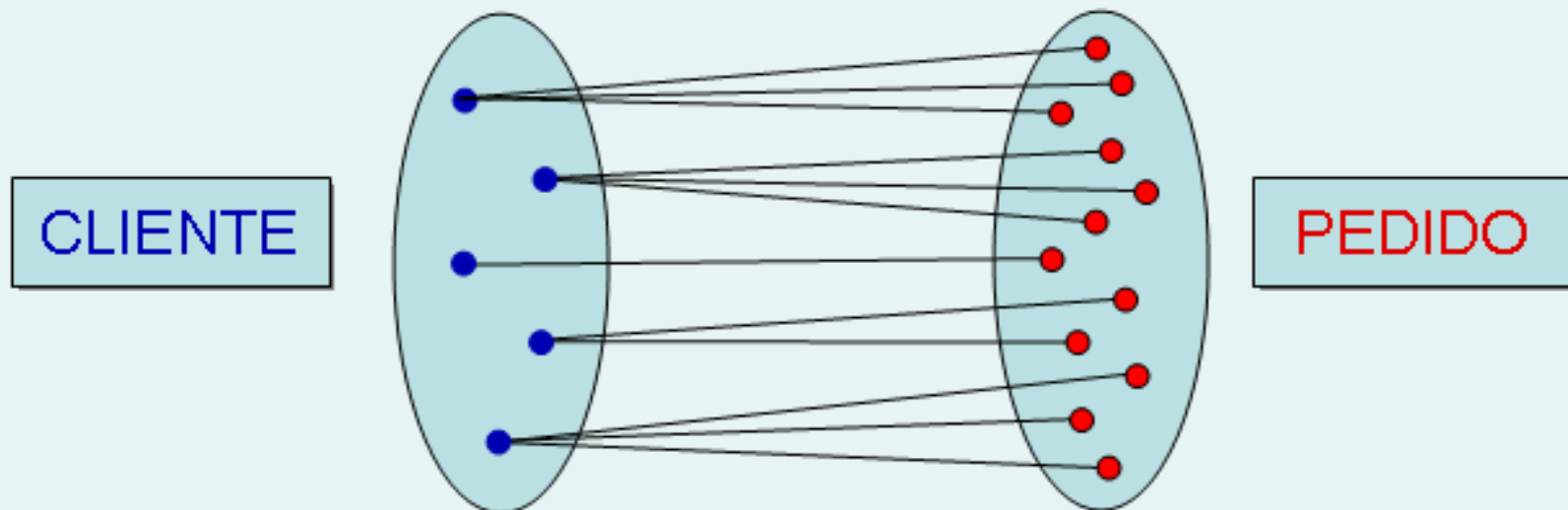


DIAGRAMA DE OCORRÊNCIAS

# Relacionamentos

---

- São representadas graficamente por um losango com o nome do relacionamento no seu interior.



- Em uma sentença que expressa um acontecimento do mundo real:
  - o sujeito e o objeto são entidades;
  - o verbo é um relacionamento.
    - CLIENTE **FAZ** PEDIDO
    - ALUNO **CURSA** DISCIPLINA

# Identificando Relacionamentos

---

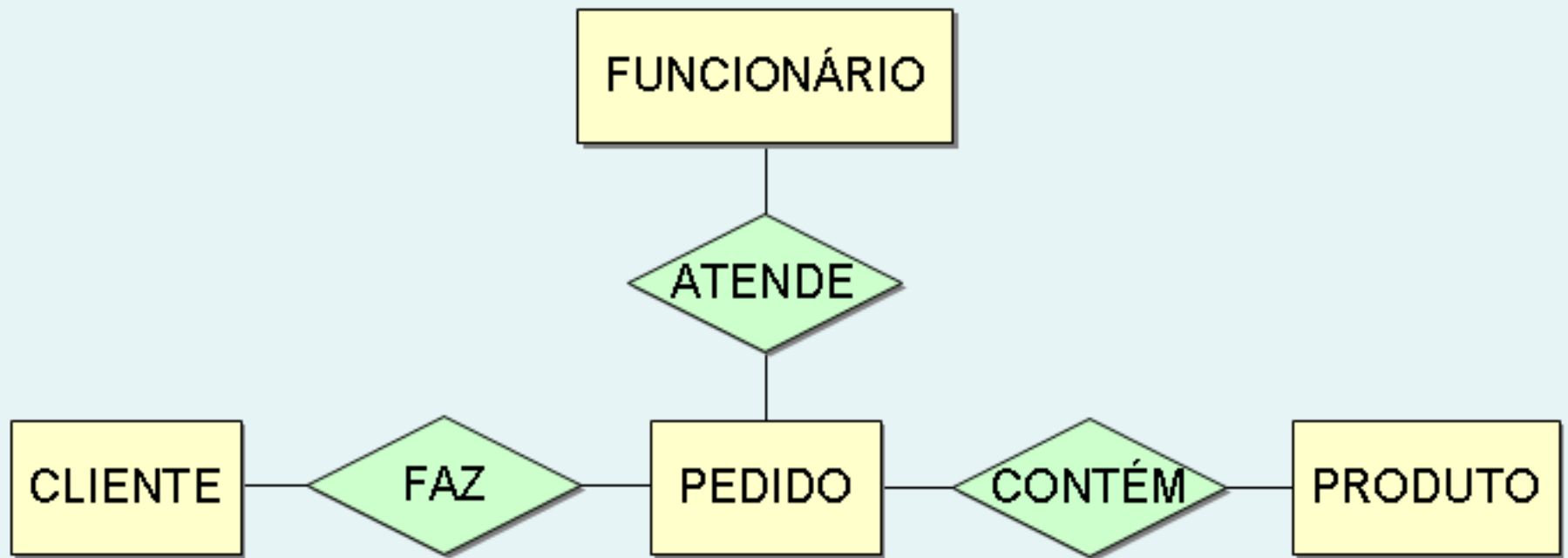
- Deseja-se construir um banco de dados para um sistema de controle de pedidos. Cada cliente faz os pedidos desejados, sendo cada um deles atendido por um funcionário. Cada pedido pode possuir de um a vários produtos e cada produto pode aparecer em diversos pedidos.
- Entidades e relacionamentos identificados:





# Identificando Relacionamentos

## Diagrama Entidade-Relacionamento



Então...

---

Tudo Claro??



# Cardinalidade de Relacionamentos

---

- É o número (mínimo e máximo) de ocorrências de uma entidade que podem estar associadas a uma ocorrência de entidade, através de um relacionamento.
- **Cardinalidade mínima:**
  - indica o número mínimo de ocorrências de uma entidade que podem estar relacionadas a uma ocorrência de entidade.
  - pode assumir os valores de:
    - “0” – podem existir ocorrências da entidade que não participam do relacionamento.
    - “1” – sempre vai existir uma ocorrência da entidade participando do relacionamento.

# Cardinalidade de Relacionamentos

---

- **Cardinalidade máxima:**

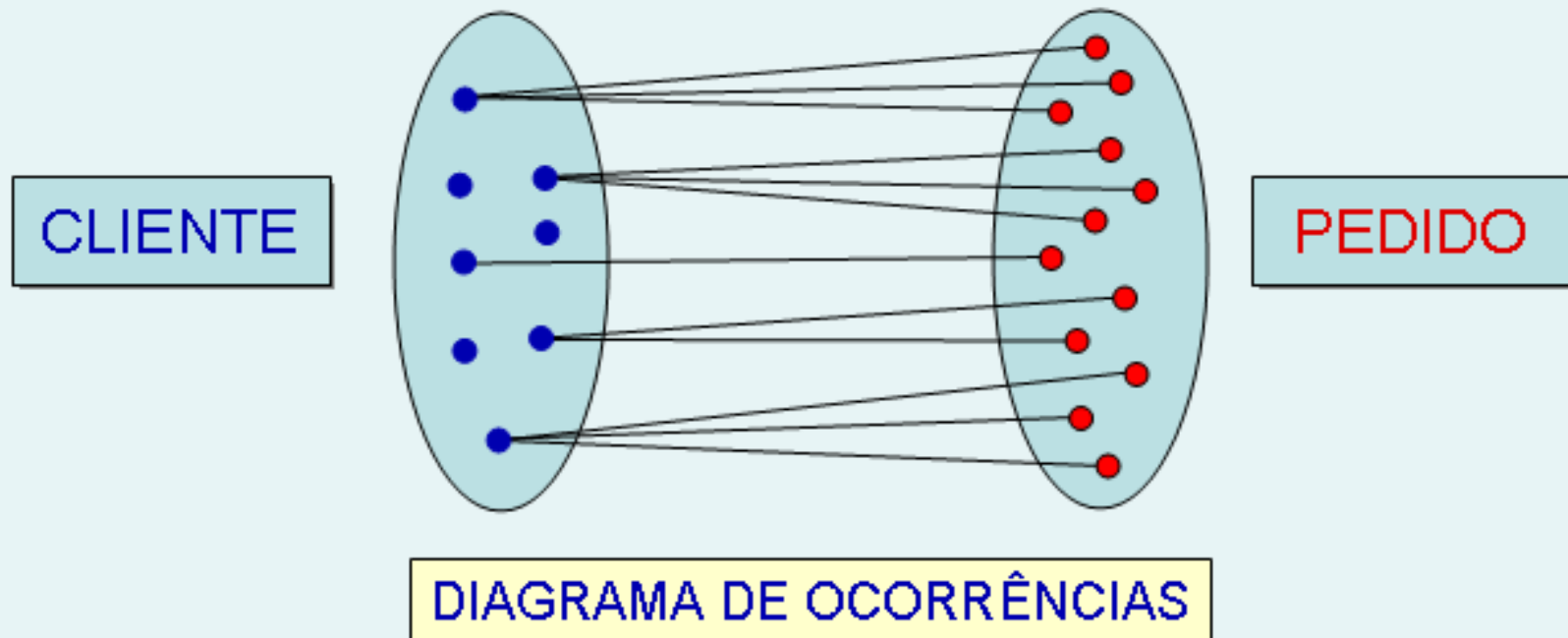
- Indica o número máximo de ocorrências de uma entidade que podem estar relacionadas a uma ocorrência de entidade.
- pode assumir os valores de:
  - “1” – no máximo uma ocorrência da entidade está participando do relacionamento.
  - “n” – muitas ocorrências da entidade podem estar participando do relacionamento.

# Cardinalidade de Relacionamentos



- Um cliente pode fazer:
  - No mínimo, nenhum pedido (cardinalidade mínima = 0).
  - No máximo, vários pedidos (cardinalidade máxima = n).
- Um pedido pode ser feito:
  - No mínimo, por um cliente (cardinalidade mínima = 1).
  - No máximo, por um cliente (cardinalidade máxima = 1).

# Cardinalidade de Relacionamentos



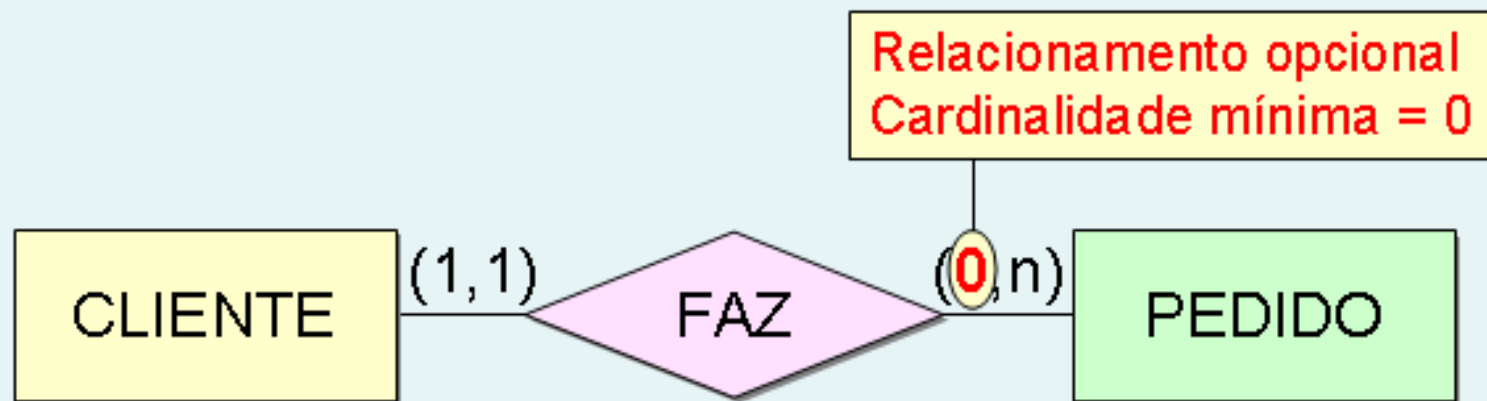
# Cardinalidade de Relacionamentos

- **Relacionamento obrigatório** (cardinalidade mínima = 1):
  - Sempre existe uma ocorrência da entidade que participa de cada relacionamento.
  - **Exemplo:** em um relacionamento entre as entidades CLIENTE e PEDIDO, sempre existe um cliente para cada pedido.



# Cardinalidade de Relacionamentos

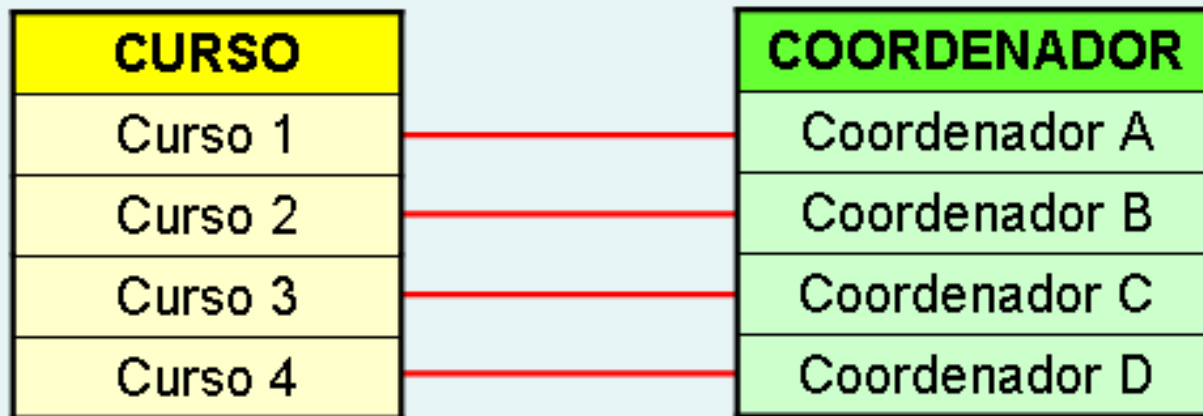
- **Relacionamento opcional** (cardinalidade mínima = 0):
  - Podem existir ocorrências da entidade que não participam do relacionamento.
  - **Exemplo**: em um relacionamento entre as entidades CLIENTE e PEDIDO, podem existir clientes que nunca fizeram pedido.





# Cardinalidade de Relacionamentos

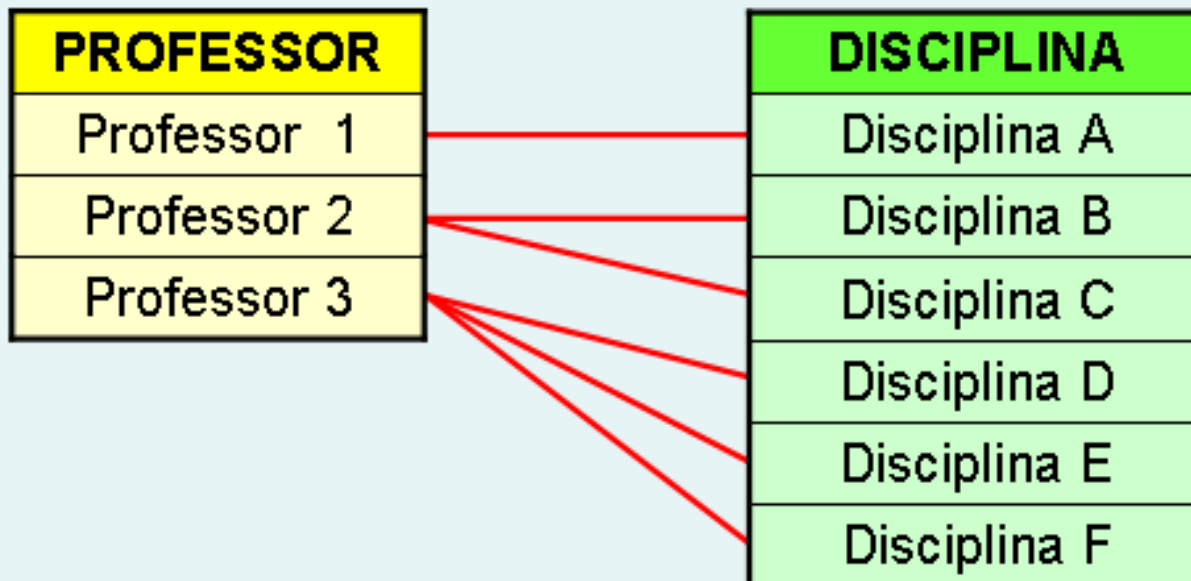
- Relacionamento de Um para Um – 1:1:
  - Uma ocorrência da entidade A relaciona-se com somente uma ocorrência da entidade B e vice-versa.



# Cardinalidade de Relacionamentos

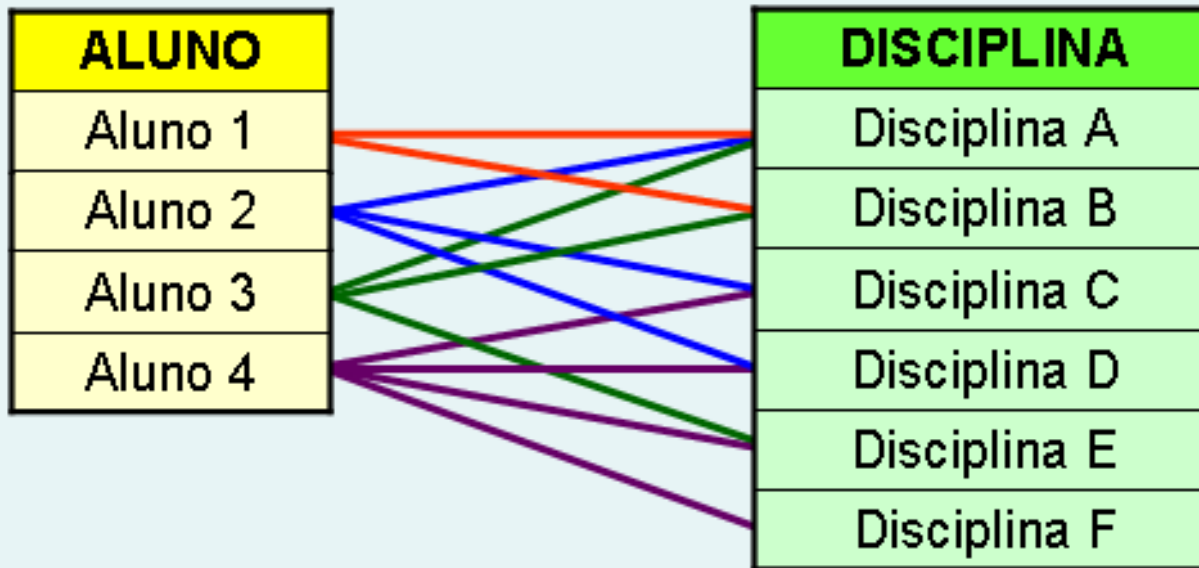
## ■ Relacionamento de Um para Muitos – 1:N:

- Uma ocorrência da entidade A relaciona-se com muitas ocorrências da entidade B, mas cada ocorrência da entidade B somente pode estar relacionada a uma ocorrência da entidade A.



# Cardinalidade de Relacionamentos

- Relacionamento de Muitos para Muitos – N:N:
  - Uma ocorrência da entidade A relaciona-se com muitas ocorrências da entidade B e vice versa.



Então...

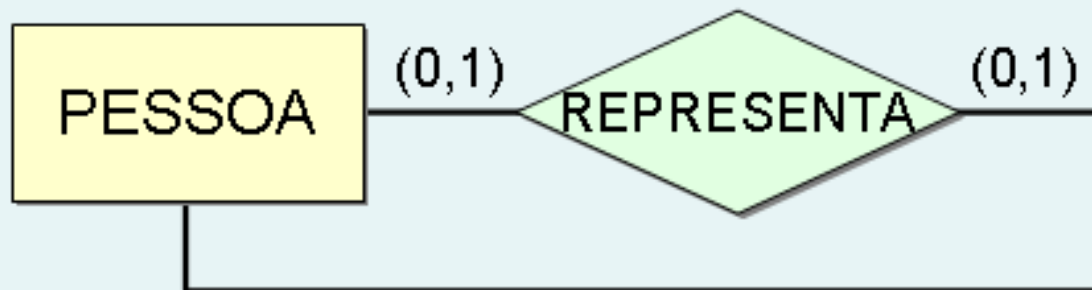
---

Tudo Claro??



# Auto-Relacionamento

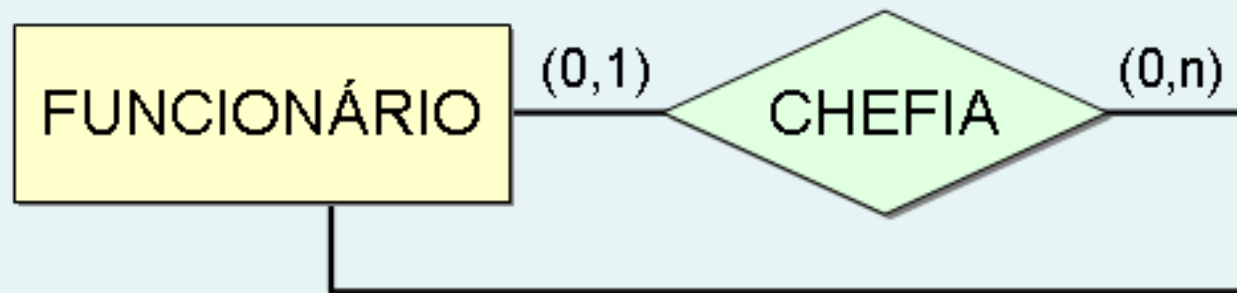
- Ocorre quando uma ocorrência de uma entidade relaciona-se com outra(s) ocorrência(s) da mesma entidade.
- Auto-relacionamento de Um para Um - 1:1:



- Uma pessoa pode representar nenhuma ou apenas uma outra pessoa.
- Uma pessoa pode ser representada por nenhuma ou por apenas uma outra pessoa.

# Auto-elacionamento

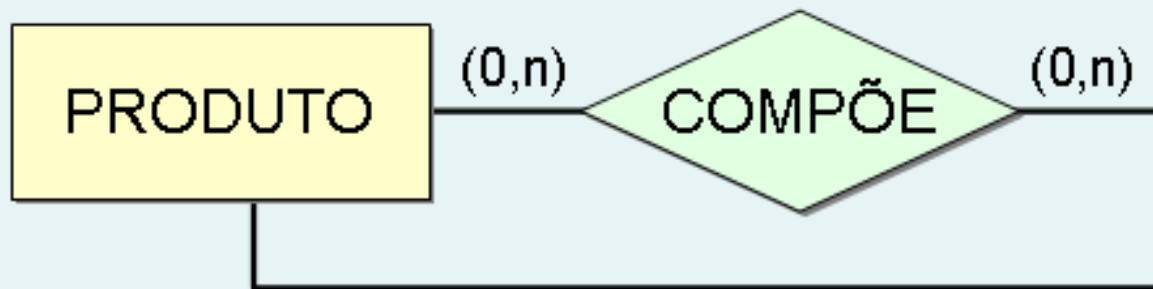
- Auto-relacionamento de Um para Muitos - 1:N:



- Um funcionário chefia nenhum ou vários funcionários.
- Um funcionário pode ter nenhum ou apenas um chefe.
- Geralmente está associado à hierarquia de ocorrências.

# Auto-relacionamento

- Auto-relacionamento de Muitos para Muitos - N:N:



- Um produto compõe nenhum ou vários produtos.
- Um produto pode ser composto por nenhum ou por vários produtos.
- Geralmente está associado à composição de ocorrências.

Então...

---

Tudo Claro??





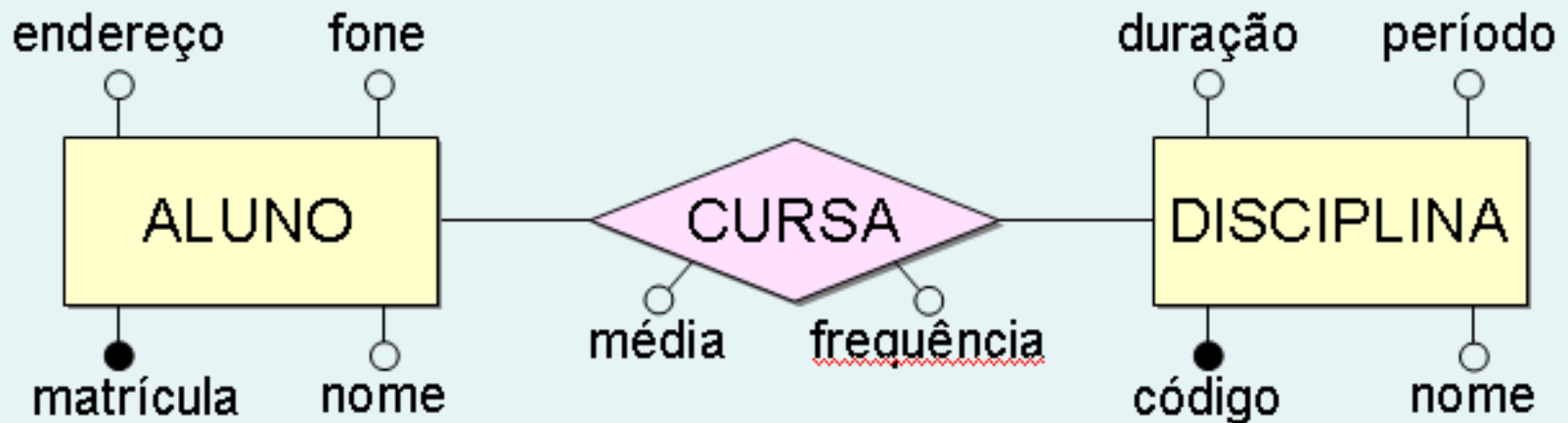
# Atributos

---

- São dados associados às ocorrências de uma entidade ou de um relacionamento.
- São valores que fornecem a descrição de uma entidade ou de um relacionamento.
- Cada ocorrência de uma entidade é identificada de forma única pelos seus atributos.
- **Exemplo:**
  - Entidade CLIENTE: codcliente, nome, cpf, telefone.
  - Entidade PRODUTO: codproduto, nome, preço, quant.

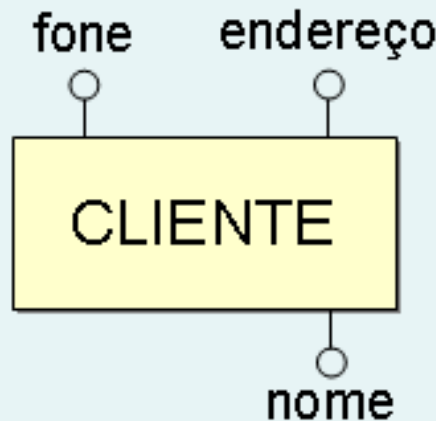
# Atributos

- São representados graficamente por um círculo ou elipse ligado à entidade ou ao relacionamento.



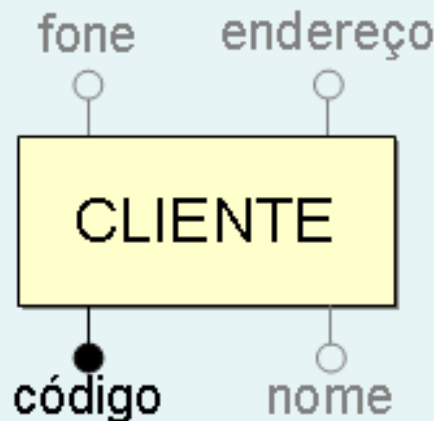
# Atributos

- **Atributo Descritivo**: é aquele que representa uma característica de uma entidade ou de um relacionamento.
- **Entidade**: CLIENTE
- **Atributos**: nome, fone, endereço



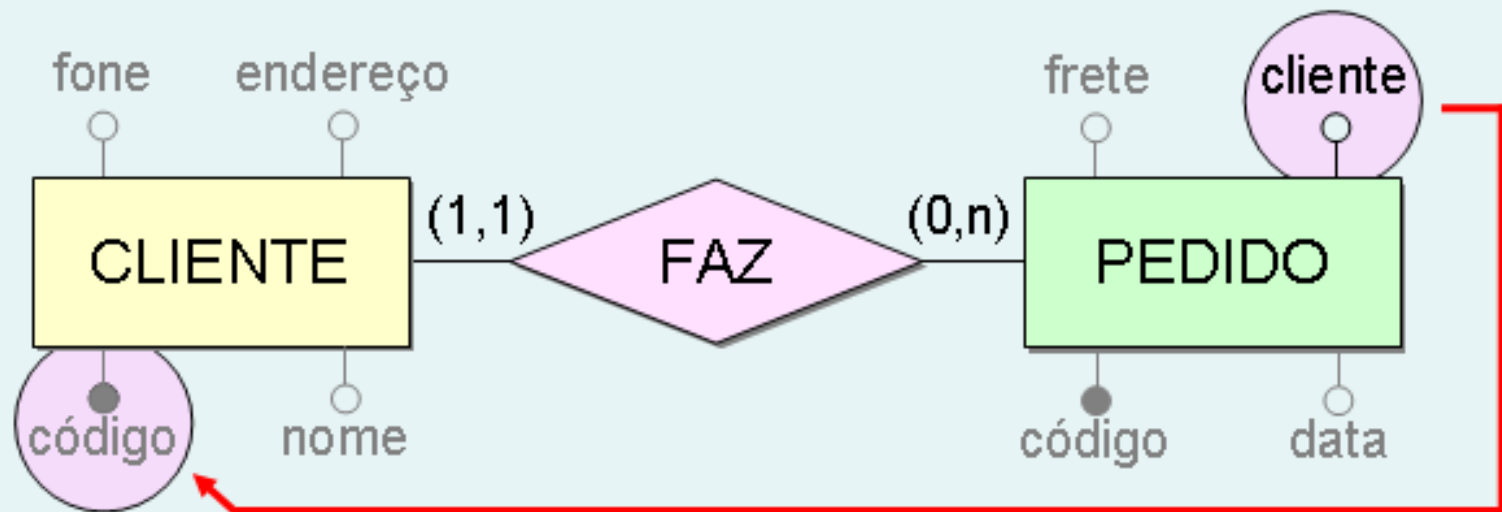
# Atributos

- Atributo Identificador: é aquele que identifica cada ocorrência de uma entidade.
  - Entidade: CLIENTE
  - Atributo: código



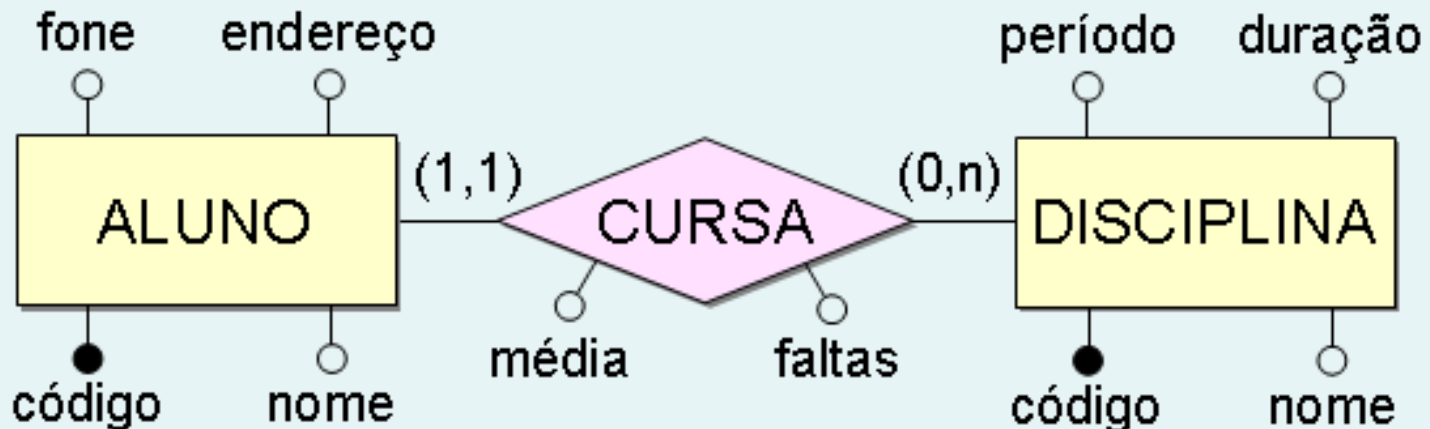
# Atributos

- **Atributo referencial**: é aquele que estabelece um relacionamento entre duas entidades.
- **Entidade**: PEDIDO
- **Atributo**: codcliente



# Atributos em Relacionamentos

- Ocorre quando o atributo depende das duas entidades que participam do relacionamento.
- Descreve uma característica que só existe quando o relacionamento passa a existir.



- Média do aluno na disciplina?
- Número de faltas do aluno na disciplina?

Então...

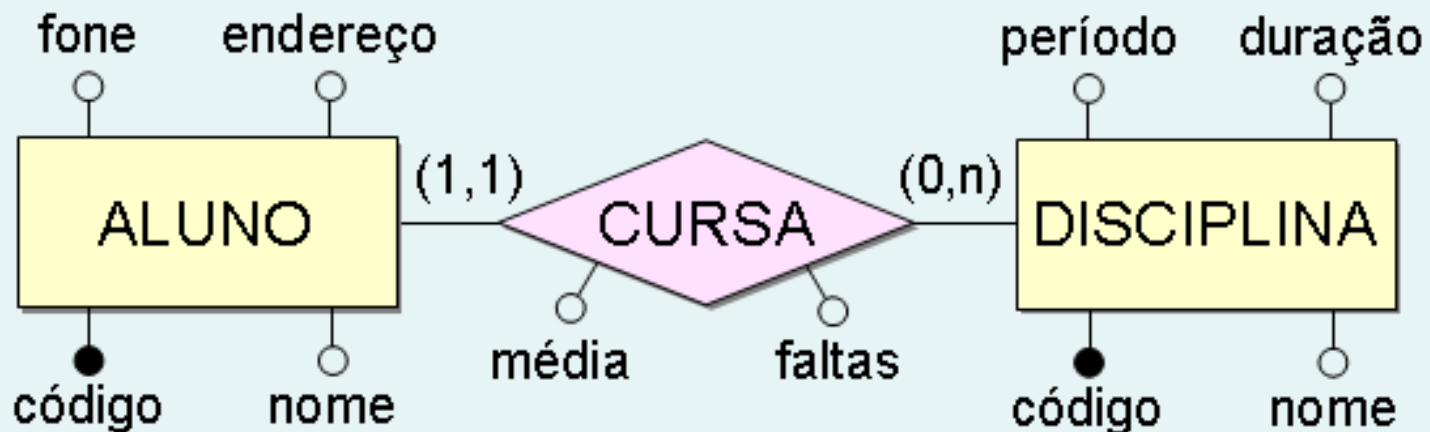
---

Tudo Claro??



# Relacionamento Identificador

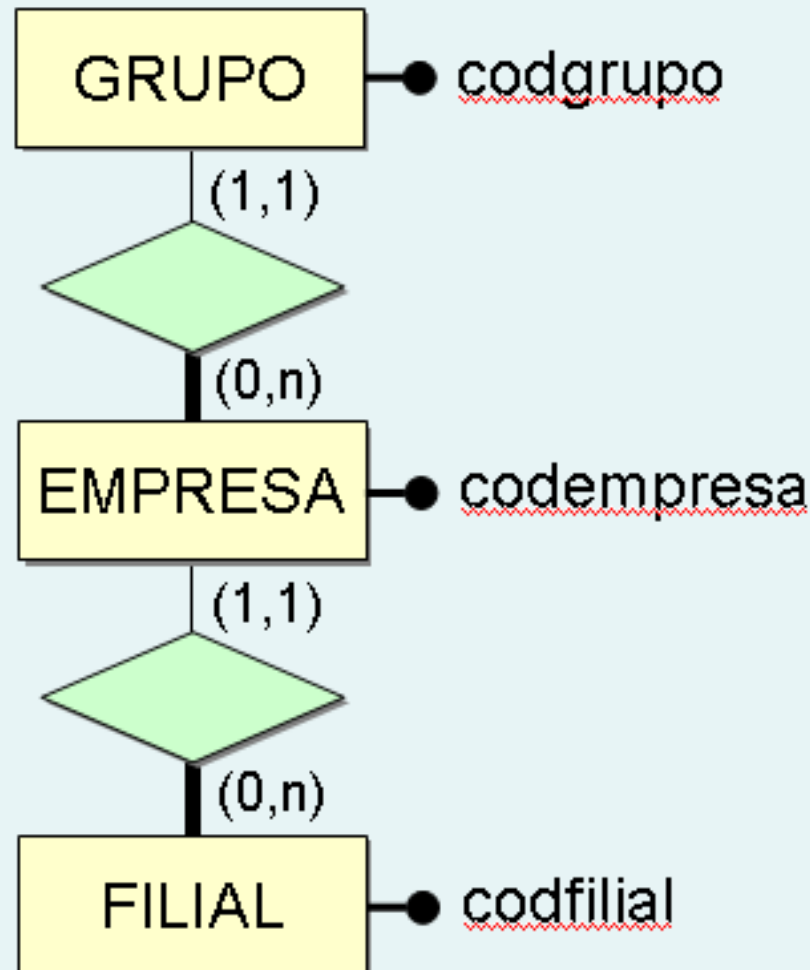
- Ocorre quando o atributo depende das duas entidades que participam do relacionamento.
- Descreve uma característica que só existe quando o relacionamento passa a existir.



- Média do aluno na disciplina?
- Número de faltas do aluno na disciplina?



# Relacionamento Identificador



## IDENTIFICADORES:

### GRUPO

- codgrupo

### EMPRESA

- codgrupo
- codempresa

### FILIAL

- codgrupo
- codempresa
- codfilial

Então...

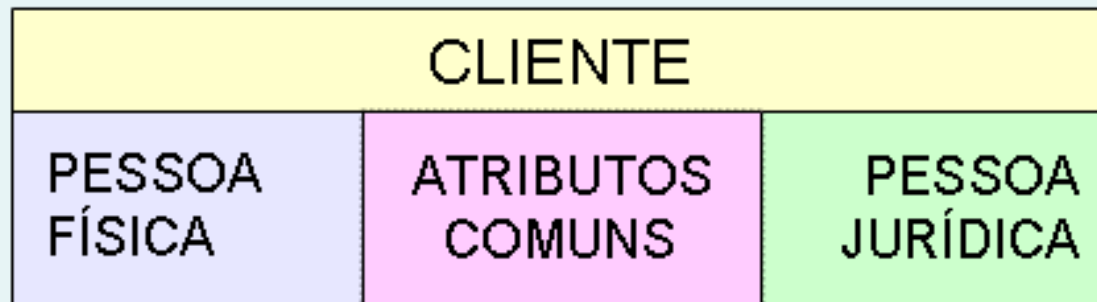
---

Tudo Claro??



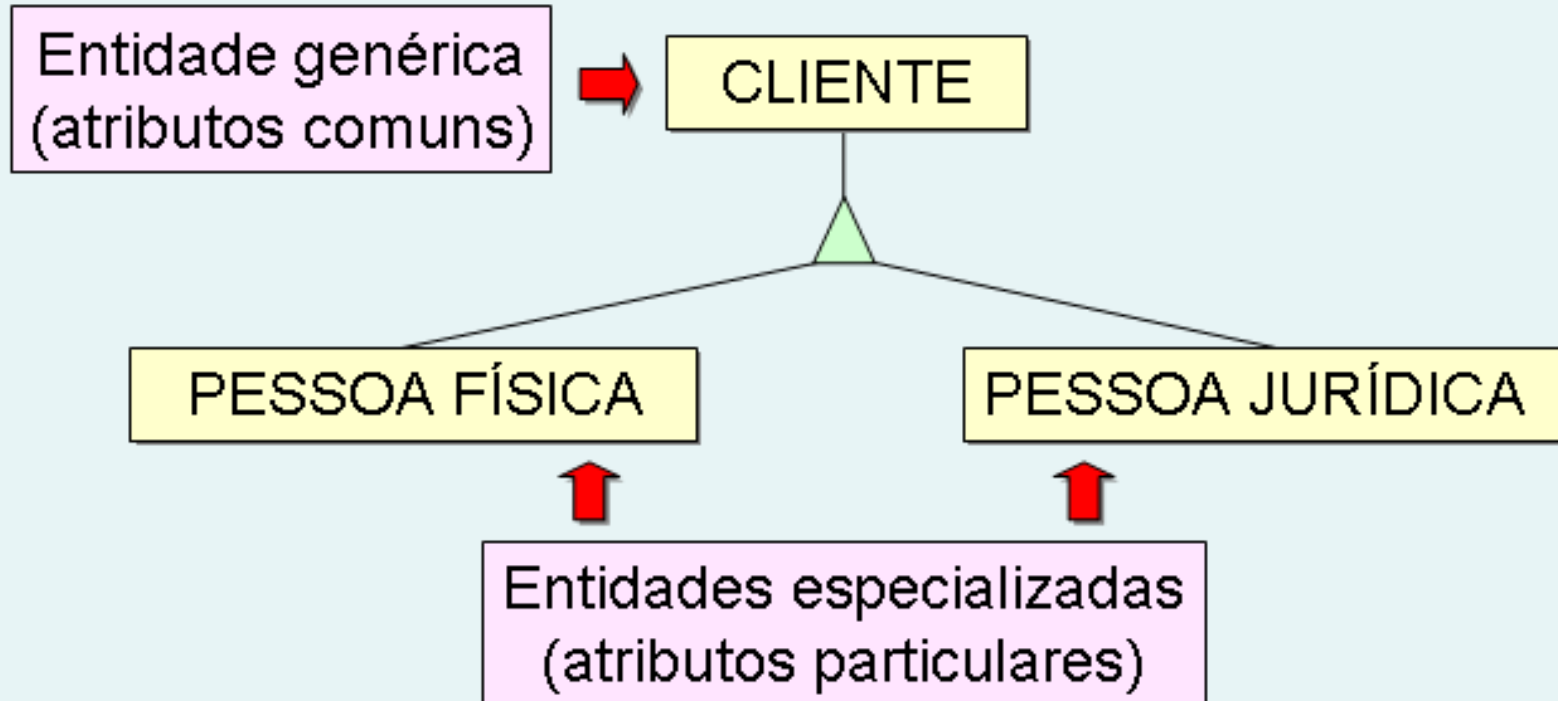
# Generalização/Especialização

- Quando identificamos uma entidade estamos definindo uma classe genérica de dados, que pode estar incorporando diversas outras classes de dados.



- A entidade genérica (CLIENTE) possui subconjuntos de dados que formam entidades diferenciadas (PESSOA FÍSICA e PESSOA JURÍDICA), mas que possuem **características comuns** que permitem colocá-los como formando uma única entidade.

# Generalização/Especialização



- Uma ocorrência pertencente a uma entidade especializada deve ser vista como pertencente tanto a entidade especializada quanto a entidade genérica.

# Generalização/Especialização

---

- Permite a herança de propriedades, onde cada entidade especializada possui, além dos seus atributos próprios, todos os atributos herdados da entidade genérica.
- Os atributos herdados não são incluídos nas entidades especializadas.
- Atributos da entidade CLIENTE:
  - código, nome, endereço, cidade, estado, cep
- Atributos da entidade PESSOA FÍSICA
  - cpf, rg, **sexo** e todos os atributos de CLIENTE
- Atributos da entidade PESSOA JURÍDICA
  - cnpj, inscst, **contato** e todos os atributos de CLIENTE

# Generalização/Especialização

---

- A **generalização** é a união do conteúdo de duas ou mais entidades de nível inferior, formando uma entidade de nível mais elevado.
- A **generalização** cria, a partir de entidades mais específicas (nível inferior), uma entidade mais genérica (nível superior).
- A **especialização** é a divisão de subconjuntos de dados de uma entidade de nível superior, formando entidades de nível inferior.
- A **especialização** cria, a partir de uma entidade genérica (nível superior), novas entidades mais específicas (nível inferior).

Então...

---

Tudo Claro??



# Agregação

- Ocorre quando um relacionamento de cardinalidade máxima N:N é percebido como um objeto que se relaciona com uma terceira entidade.
- **Exemplo:**
  - Em uma clínica médica existem vários médicos que consultam os pacientes e prescrevem medicamentos.



- Devemos relacionar MEDICAMENTO a MÉDICO ou a PACIENTE?



# Agregação

---

- Características do modelo:

- O relacionamento entre MÉDICO e PACIENTE tem cardinalidade máxima de N:N;
- O MEDICAMENTO só será prescrito se o MÉDICO consultar o PACIENTE.

- ou seja:

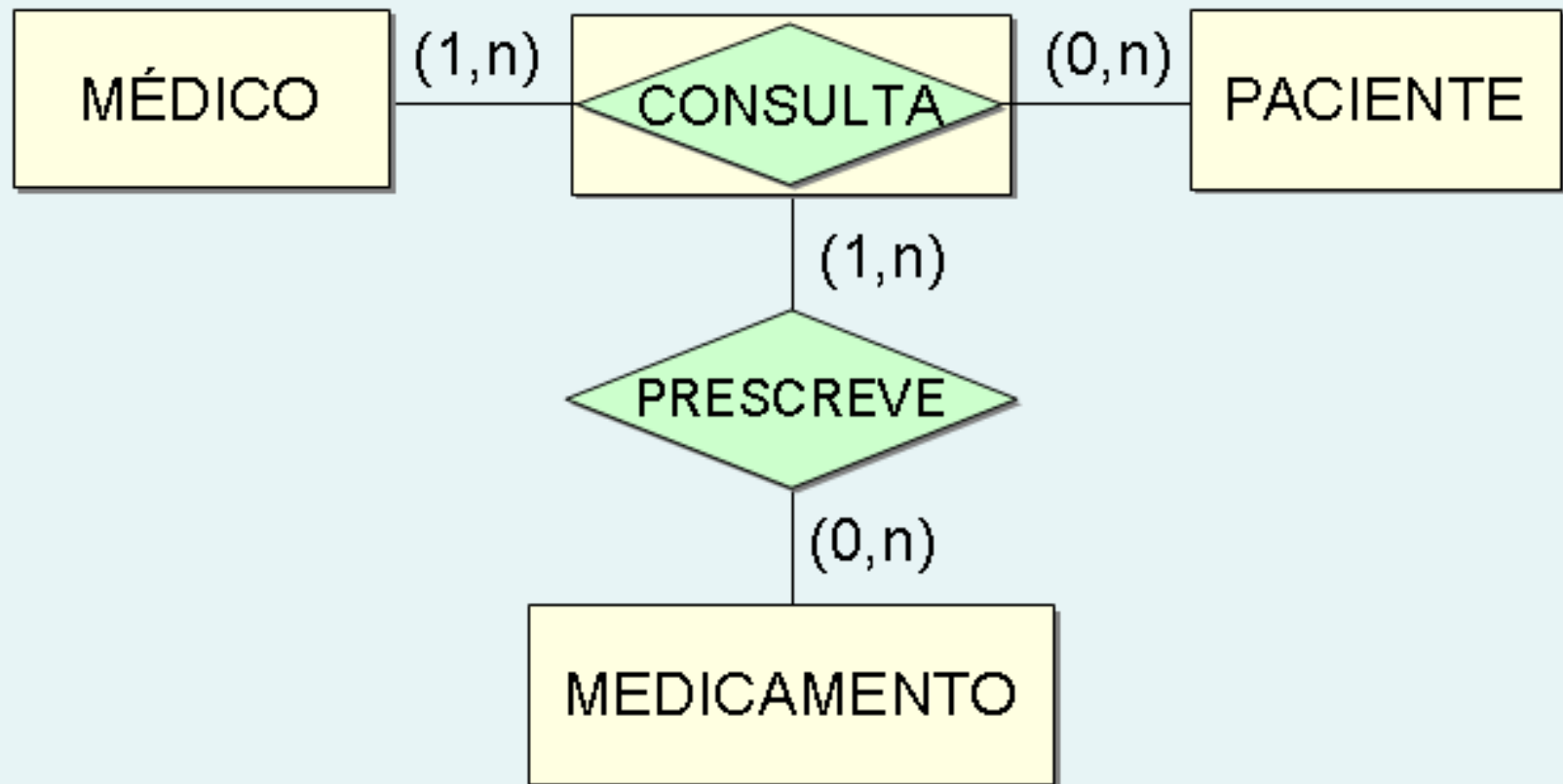
- Existe um relacionamento de cardinalidade máxima N:N;
  - Existe uma terceira entidade cuja existência depende diretamente da existência desse relacionamento;
  - Logo, podemos fazer uma agregação.

# Agregação

---

- Para realizar uma agregação devemos:
- Transformar o relacionamento N:N em uma entidade associativa:
  - O relacionamento entre MÉDICO e PACIENTE se transforma em uma entidade associativa.
- Relacionar esta entidade associativa com a terceira entidade do sistema:
  - Estabelecer o relacionamento entre a entidade associativa e MEDICAMENTO;
  - Definir as cardinalidades desse relacionamento.

# Agregação

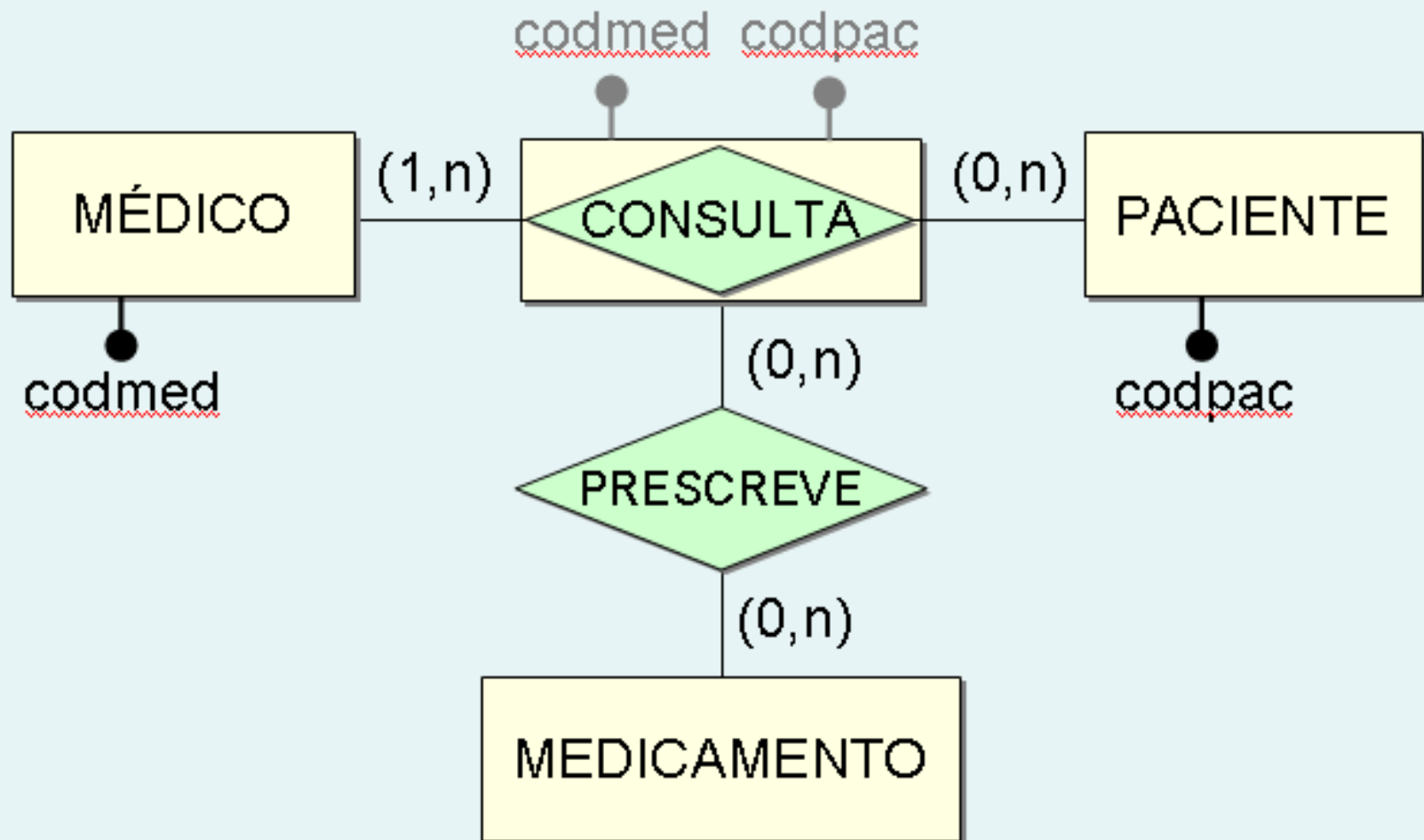


# Agregação

---

- **Entidade Associativa:**
- A entidade associativa não existe por si só;
- Sua existência está condicionada à existência de duas outras entidades e resulta da associação entre elas;
- Seu identificador é formado pela concatenação dos identificadores das duas entidades que lhe deram origem (atributos referenciais).

# Aggregação



Então...

---

Tudo Claro??



# Agregação

---

- **Exercício 1:**
- Um engenheiro participa de um ou muitos projetos e em cada projeto um engenheiro tem uma função. Os dados de engenheiro são: código, crea, nome, endereço, telefone, data de início em cada projeto, função exercida em cada projeto e data de início em cada função.
- Em um projeto podem participar vários engenheiros. Os dados de projeto são: código, nome, duração e engenheiros que participam do projeto.
- Uma função pode ser exercida por muitos engenheiros. Os dados de função são: código, nome, gratificação e engenheiros que exercem a função.

# Agregação

---

- **Exercício 2:**

- Refaça o exercício anterior, considerando agora que um engenheiro só pode participar de um projeto e que em um projeto cada engenheiro pode exercer várias funções.

- **Exercício 3:**

- Refaça o exercício anterior, considerando agora que um engenheiro só pode participar de um projeto e que em um projeto cada engenheiro só pode exercer uma função.



# Referências

---

- *Slides compostos a partir de materiais do professor Nilton Freire (IFPB)*