

# Banco de Dados I

Prof. Diego Buchinger  
[diego.buchinger@outlook.com](mailto:diego.buchinger@outlook.com)  
[diego.buchinger@udesc.br](mailto:diego.buchinger@udesc.br)

Profa. Rebeca Schroeder Freitas  
Prof. Fabiano Baldo

---

# Projeto de Banco de Dados

---

Crie um esquema de tabelas para representar a seguinte situação:

A UDESC CCT precisa de um BD para gerenciar o sistema de matrículas. O sistema de gerenciamento deve possuir o cadastro dos alunos, das disciplinas e dos professores. Na matrícula, o aluno escolhe a(s) disciplina(s) que irá cursar no semestre (há pré-requisitos entre as disciplinas). Cada disciplina é oferecida por um departamento do campus (ex: DCC, DEM, DEE, DEC, etc.), que é responsável pelas burocracias e pela escolha do professor vinculado ao departamento que ministrará as aulas. Já a secretaria do campus fica responsável pela alocação de salas e horários para cada disciplina. O sistema deverá armazenar ainda as médias finais dos alunos em cada disciplina, o percentual de frequência e o semestre de referência.

(continua...)

# Projeto de Banco de Dados

---

Crie um esquema de tabelas para representar a seguinte situação:

Sobre os alunos é importante ter registro do seu nome, data de nascimento, endereço, telefone, CPF e sua matrícula. Sobre as disciplinas é necessário saber qual é a sua sigla, o seu nome e qual departamento que a oferece. Cada departamento da universidade possui uma sigla, um nome e o registro de quem é o atual chefe de departamento. Sobre os professores é necessário manter: nome, telefone, CPF, matrícula e departamento a qual estão vinculados (apenas um). Sobre as turmas é necessário saber qual a disciplina, o semestre na qual está sendo ofertada, quem é o professor titular e quem são os alunos que estão matriculados nela, armazenando a média semestral e a frequência de cada aluno.

# Projeto de Banco de Dados

---

Existem três níveis de modelagem de dados:

- **Modelo Conceitual**

- representa os dados do domínio de forma abstrata
- modela os fatos do mundo real, suas propriedades e relacionamentos de forma mais natural através de uma representação visual de fácil interpretação
- é independente de tecnologia (SGBD)

# Projeto de Banco de Dados

---

Existem três níveis de modelagem de dados:

- **Modelo Lógico**

- representa os dados em uma estrutura lógica de armazenamento de dados
- se preocupa em como representar os dados (tipos)
- define como o modelo conceitual será implementado
- dependente de tecnologia (SGBD)

# Projeto de Banco de Dados

---

Existem três níveis de modelagem de dados:

- **Modelo Físico**

- representa a organização dos arquivos de dados em disco (organização sequencial, uso de índices, *hashing* ou árvores, por exemplo)
- definem detalhes que influenciam no desempenho mas não interferem na funcionalidade
- dependem e são implementados pela tecnologia (SGBD)

# MODELO CONCEITUAL

---

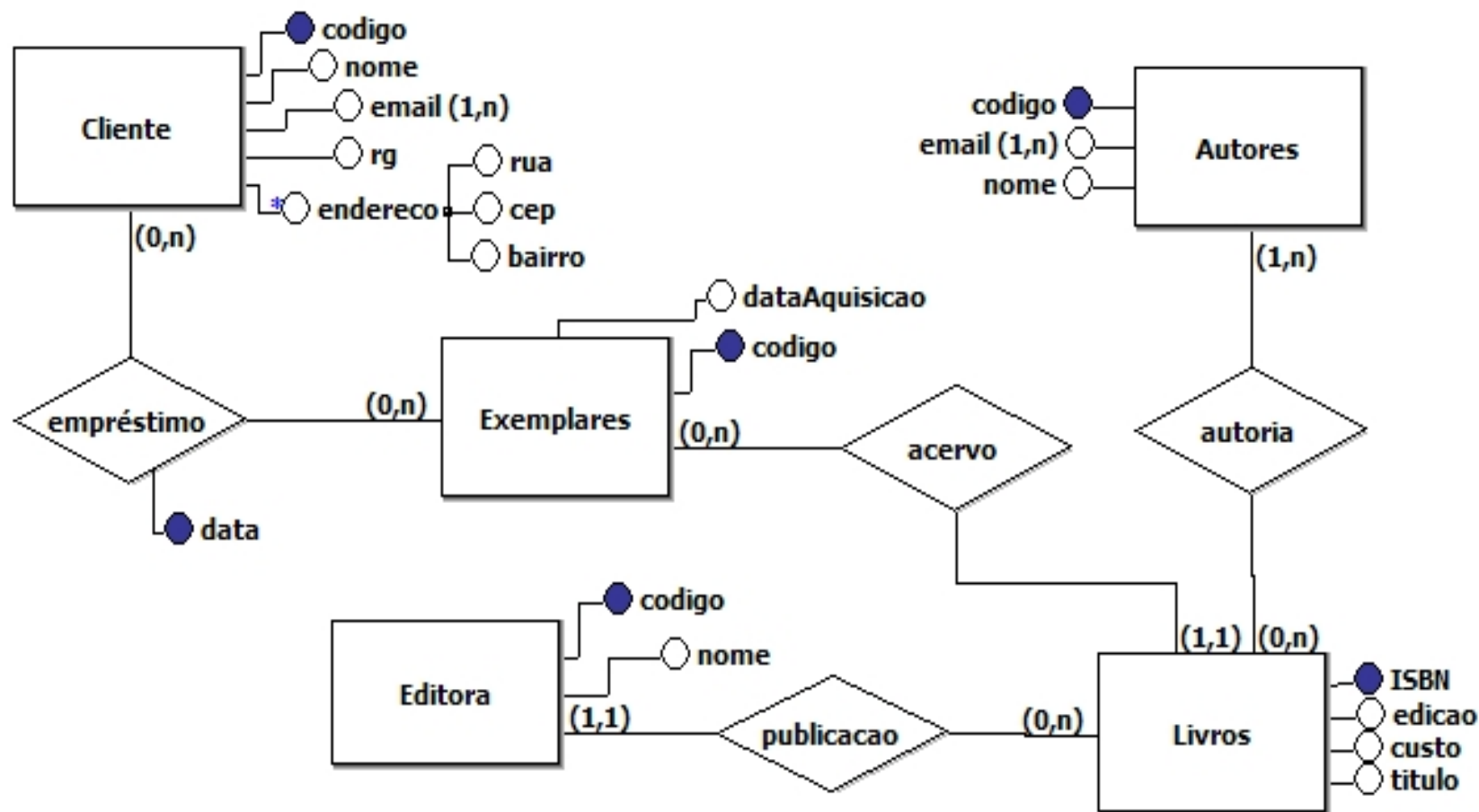
# Modelo Entidade-Relacionamento

---

- Criado em 1976 por Peter Chen
- É a técnica de modelagem de dados mais difundida e aceita (padrão)
- Utiliza representação gráfica  
diagrama entidade-relacionamento (DER)
- Ferramentas: BR-Modelo (binário) e Terra-ER (java)



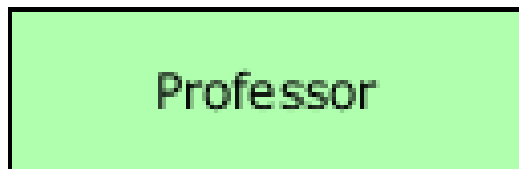
# Modelo Entidade-Relacionamento



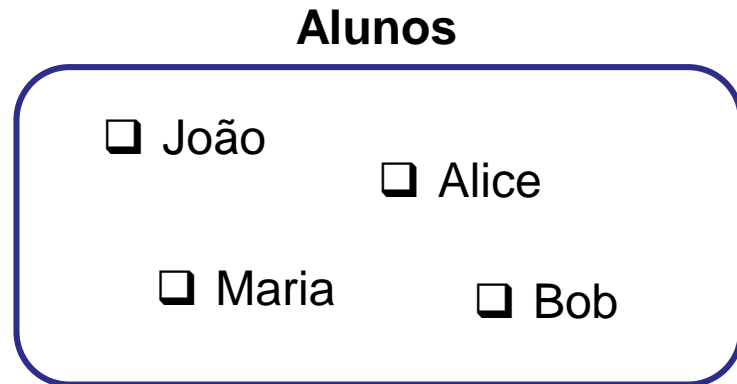
# Modelo Entidade-Relacionamento

---

- **Entidade:** representa um conjunto de objetos do mundo real significante ao problema.
  - Padronizar nomes como singular/plural, maiúscula/minúscula



(representação gráfica)



(interpretação)

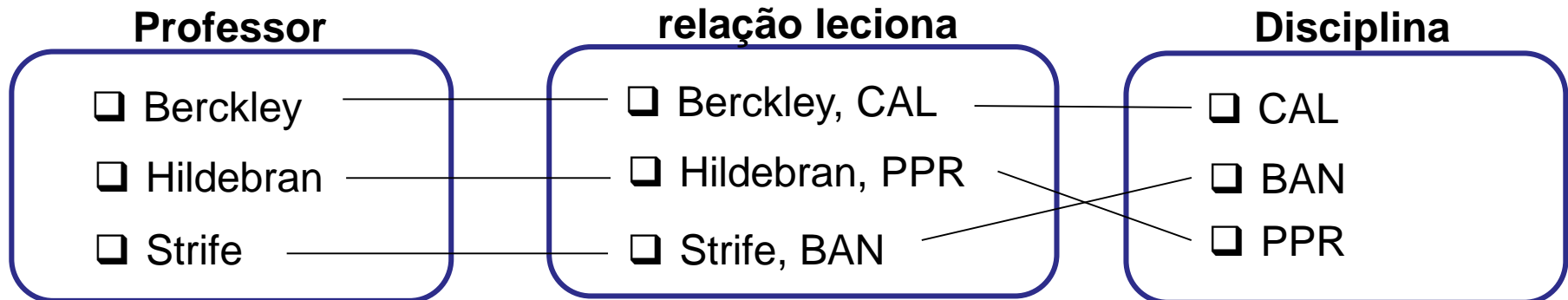
# Modelo Entidade-Relacionamento

- **Relacionamento:** representa associação entre os itens de duas entidades
  - Utilizar nomes representativos ou verbos

*(representação gráfica)*



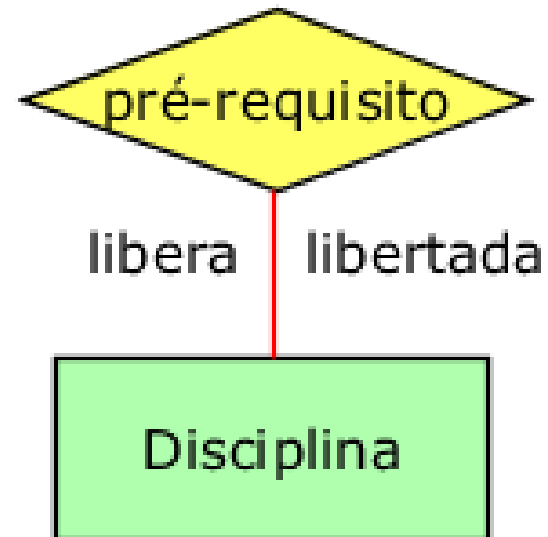
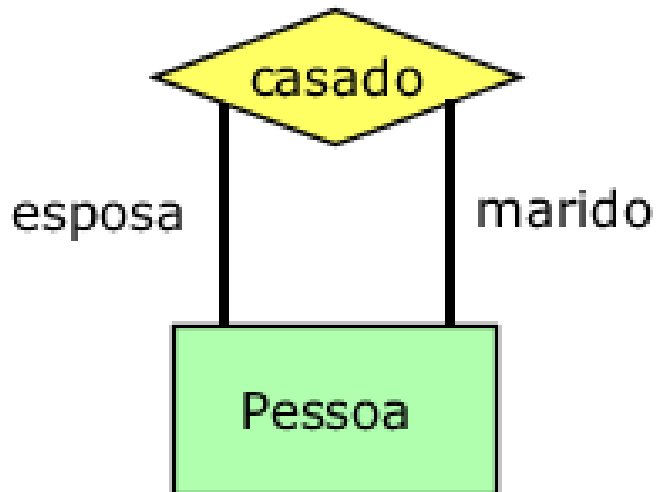
*(interpretação)*



# Modelo Entidade-Relacionamento

---

- **Auto-Relacionamento:** representa associação entre os itens de uma mesma entidade
  - Identificar os papéis



# Modelo Entidade-Relacionamento

---

- **Cardinalidade:** representa o número máximo (cardinalidade máxima) [1 ou N] e mínimo (cardinalidade mínima) [0 ou 1] de itens de uma entidade que podem se associar através de um relacionamento.

➤ Representação 1:



Leitura: “uma editora pode publicar entre 0 e N livros”

“um livro pode ser publicado por uma e apenas uma editora”

# Modelo Entidade-Relacionamento

---

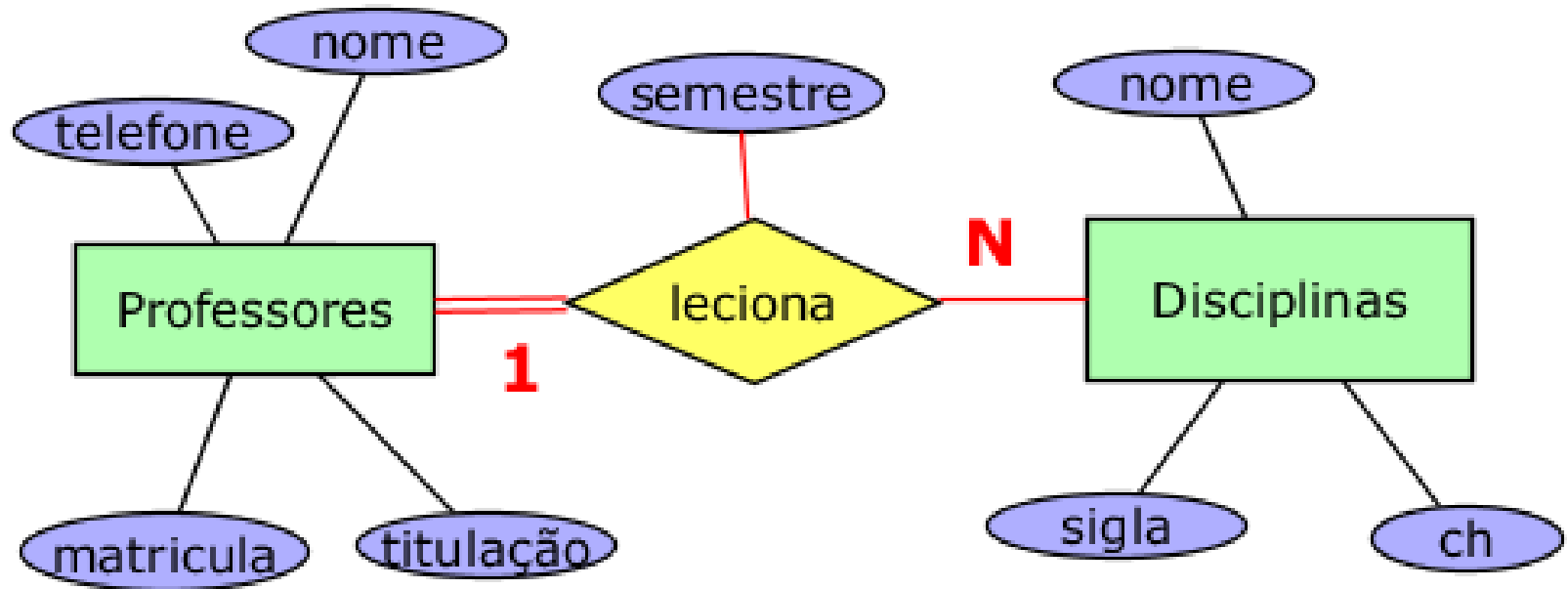
- **Cardinalidade:** representa o número máximo (cardinalidade máxima) [1 ou N] e mínimo (cardinalidade mínima) [0 ou 1] de itens de uma entidade que podem se associar através de um relacionamento.
  - Representação 2:



Desenhar os conjuntos e seus possíveis relacionamentos de cardinalidade

# Modelo Entidade-Relacionamento

- **Atributos:** representam dados (características) significativos que estão associados a uma entidade ou relacionamento.



# Modelo Entidade-Relacionamento

---

- **Atributos:** representam dados (características) significativos que estão associados a uma entidade ou relacionamento.
  - Atributo obrigatório ou atributo opcional
  - Atributo monovalorado ou atributo multivalorado
  - Atributo simples, composto ou derivado
  - Atributo comum ou atributo identificador (chave)

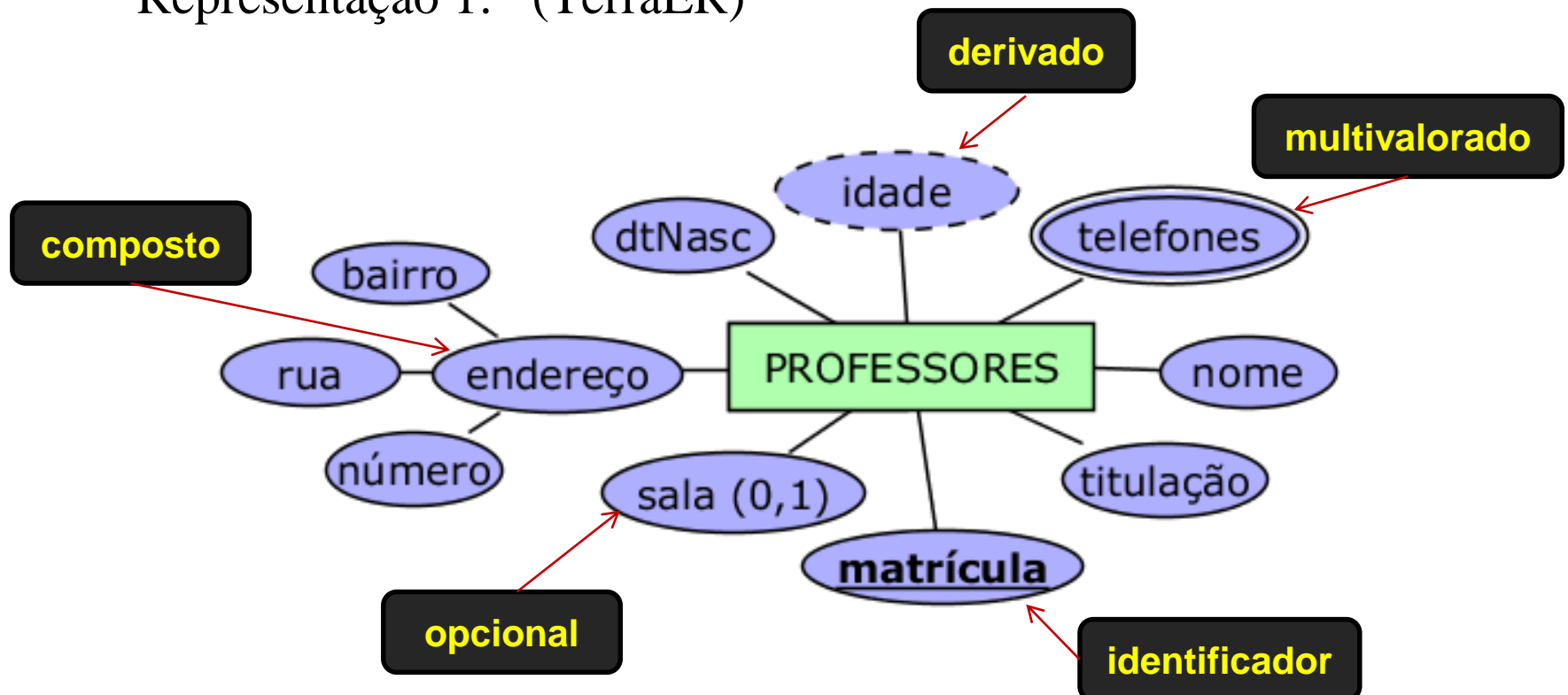
Matrículas, códigos, ids (identificadores)  
são as chaves mais comuns



# Modelo Entidade-Relacionamento

- Atributos:

Representação 1: (TerraER)

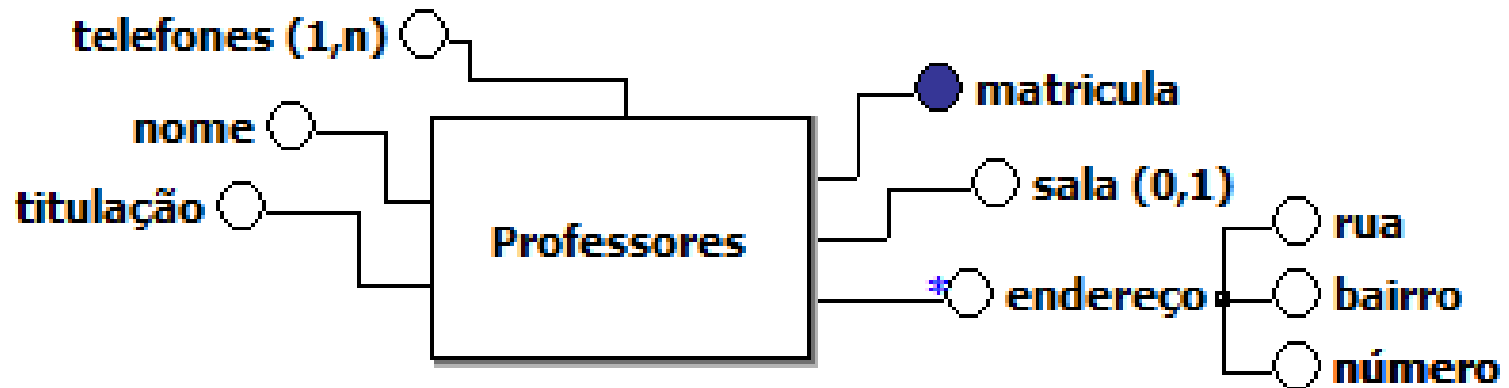


# Modelo Entidade-Relacionamento

---

- **Atributos:**

Representação 2: (brModelo)

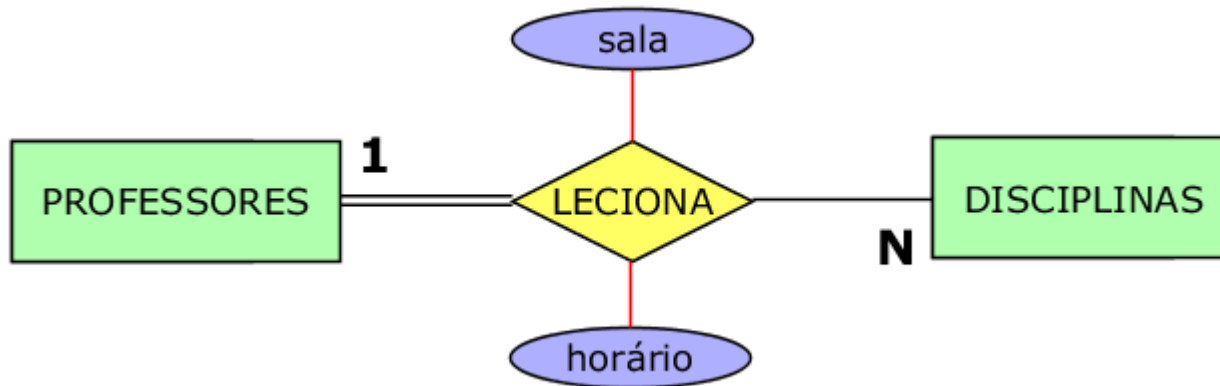


# Modelo Entidade-Relacionamento

---

- **Atributos:**

Atributo de uma relação

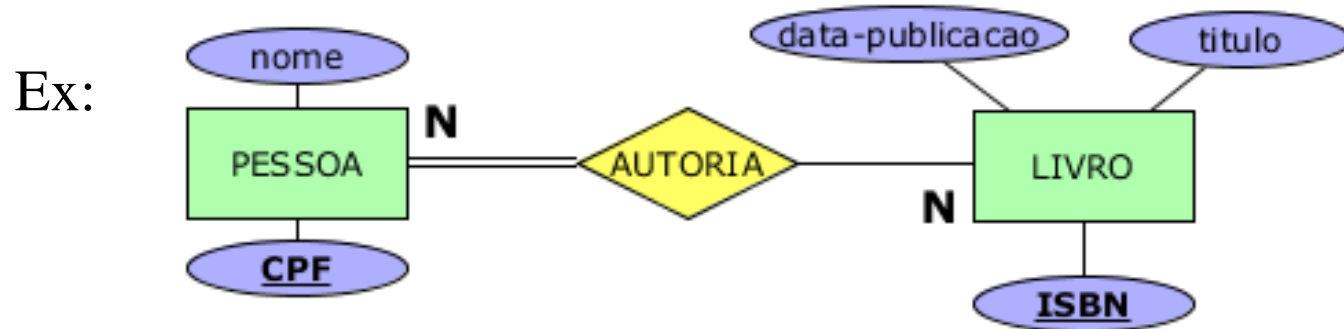


# Modelo Entidade-Relacionamento

---

- **Atributos:**

Atributos chaves são usados para identificar unicamente um elemento ou um relacionamento completo



CPF e ISBN identificando unicamente:

(cpf-1, isbn-1)

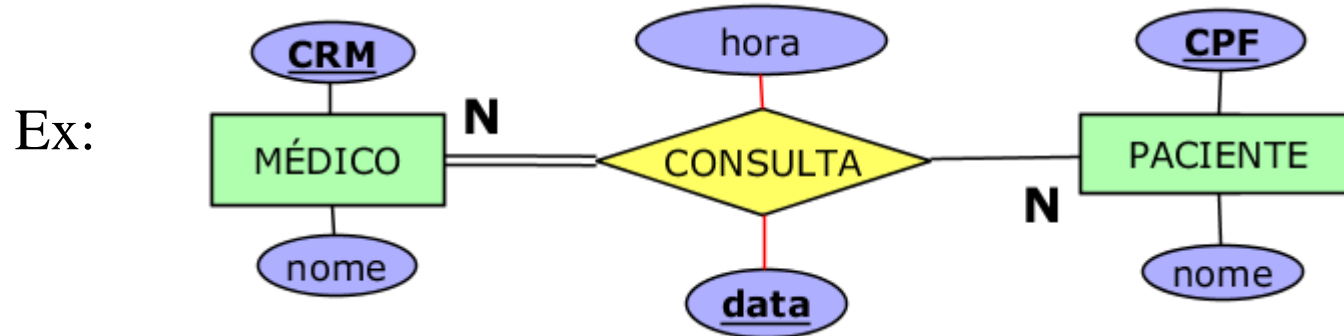
(cpf-1, isbn-2)

(cpf-3, isbn-2) [repetição é plausível?]

# Modelo Entidade-Relacionamento

- Atributos:**

Atributos chaves são usados para identificar unicamente um elemento ou um relacionamento completo



CRM e CPF não identificam unicamente

consulta 1: (crm-1, cpf-1)

consulta 2: (crm-2, cpf-1)

consulta 3: (crm-1, cpf-1)

Um atributo extra pode ajudar:

consulta 1: (crm-1, cpf-1, 03/02/2017)

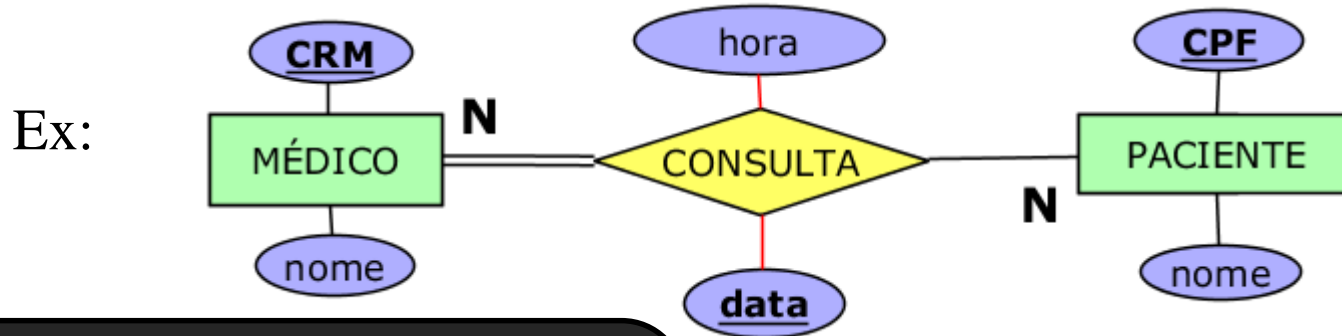
consulta 2: (crm-2, cpf-1, 03/02/207)

consulta 3: (crm-1, cpf-1, 04/02/2017)

# Modelo Entidade-Relacionamento

- **Atributos:**

Atributos chaves são usados para identificar unicamente um elemento ou um relacionamento completo



Note que apenas data pode não ser o melhor atributo para identificação.

Problema: paciente com duas consultas com o mesmo médico em um mesmo dia.

Um código de consulta poderia ser utilizado ou então deveria ser agregado o atributo hora como identificador.

Um atributo extra pode ajudar:

consulta 1: (crm-1, cpf-1, 03/02/2017)

consulta 2: (crm-2, cpf-1, 03/02/2017)

consulta 3: (crm-1, cpf-1, 04/02/2017)

## **Exemplo 1:**

Uma receita, seja do tipo doce ou salgado, é composta por um conjunto de ingredientes, por exemplo, ovos, farinha, açúcar. Cada um desses ingredientes tem uma quantidade expressa em uma medida, como: gramas, xícaras ou colheres.

Uma receita também tem um modo de preparo, que é uma explicação passo-a-passo sobre o que fazer com os ingredientes para conseguir um prato gostoso e de boa aparência.

# Modelo Entidade-Relacionamento

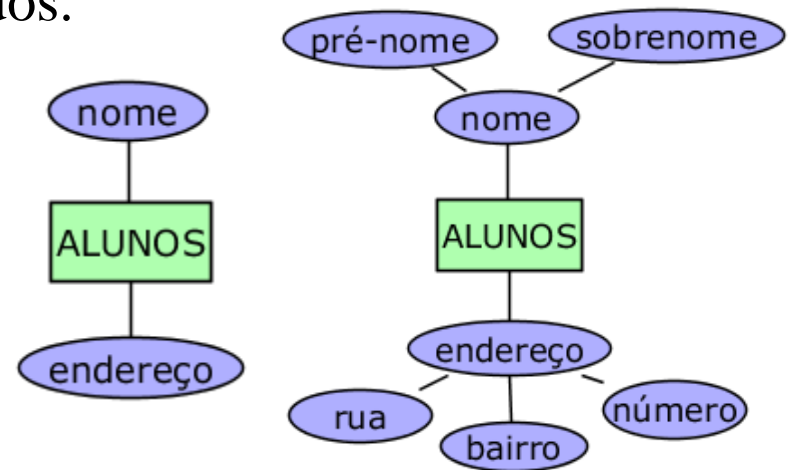
---

## Decisões Filosóficas e Dicas de Modelagem

- Usar atributos compostos ou simples?
  - Atributos compostos costumam ser usados para enfatizar a necessidade de determinados dados.

- Usar atributo multivalorado ou múltiplos atributos simples? (ex: telefones)

- Se as entidades terão um número mais ou menos constante e pequeno deste atributo opte por atributo simples.

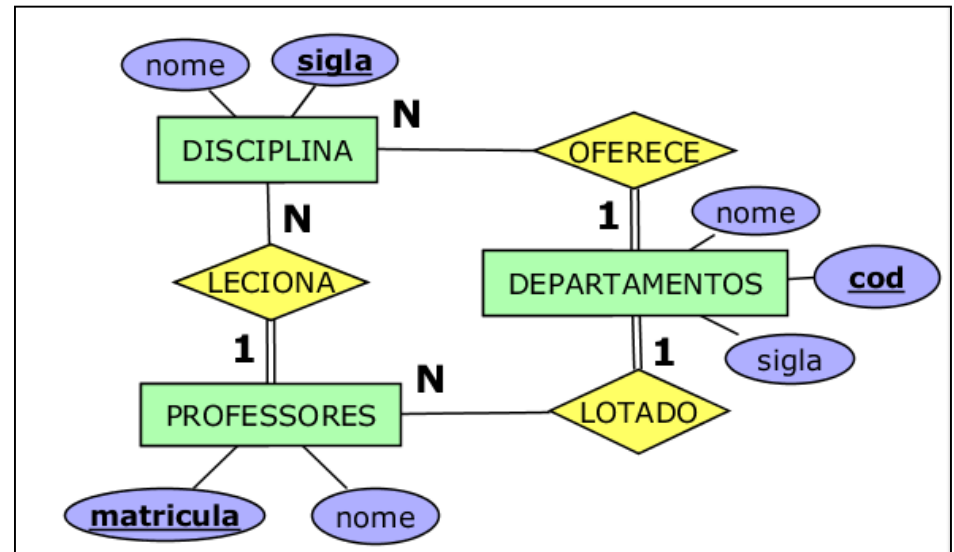
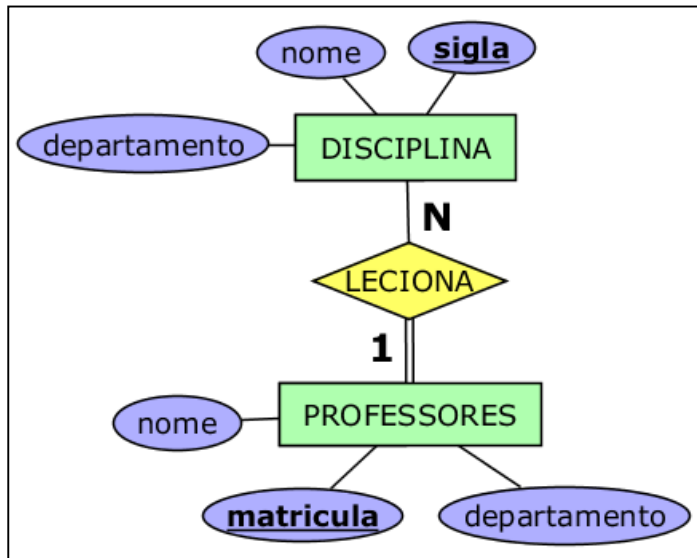




# Modelo Entidade-Relacionamento

## Decisões Filosóficas e Dicas de Modelagem

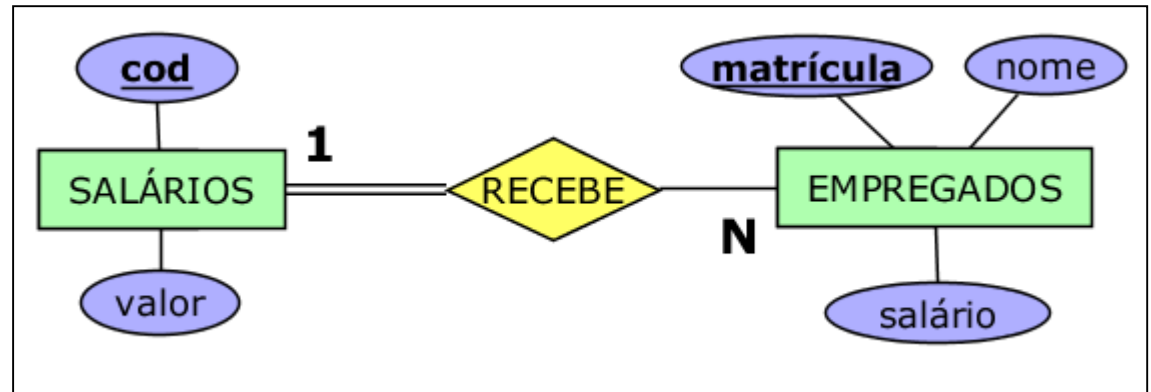
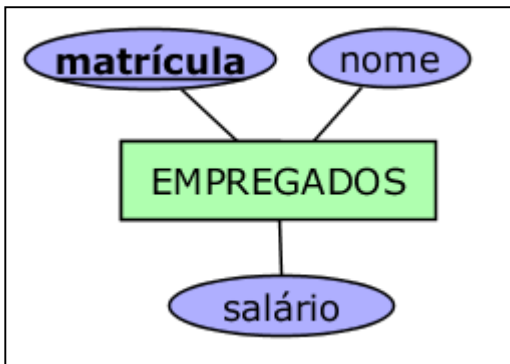
- Criar uma característica como atributo ou como entidade?
  - Se for usado em apenas uma entidade [atributo];
  - Se for usado em mais de uma entidade, ou se outros dados estiverem associados [entidade] (regra: evitar repetição desnecessária)



# Modelo Entidade-Relacionamento

## Decisões Filosóficas e Dicas de Modelagem

- Criar uma característica como atributo ou como entidade?
  - Se os valores desse dado são, em sua maioria, diferentes [atributo] (melhor para consultas)
  - Se os valores costumam ser iguais [entidade]
  - (exemplo: salários são baseados pelo cargo/tempo de empresa)



# Modelo Entidade-Relacionamento

---

**Atividade 1:** Construa um Diagrama Entidade-Relacionamento para modelar a situação apresentada:

A Federação de Esporte Amador de Joinville (FEAJ) está requisitando um novo sistema para armazenar os resultados dos campeonatos amadores das competições oficiais. É necessário armazenar os dados de times de diversas modalidades (ex: futebol, basquete, vôlei, handbol, etc.), sendo importante saber o nome do time e o número total de vitórias, empates e derrotas, além de qual modalidade o time participa (apenas uma). Também será necessário armazenar os dados das partidas, sendo importante saber qual time jogou contra qual time (sempre duelos 1vs1), quantos pontos (gols, pontos, ou outra medida) cada time marcou, qual foi a data e a hora do jogo, onde a partida ocorreu (nome do local), e para qual campeonato a partida foi válida.

# Modelo Entidade-Relacionamento

## Parte II

---

# Modelo Entidade-Relacionamento

---

- **Entidade Forte:** representa uma entidade que pode permanecer sozinha. Não depende de outra entidade.
- **Entidade Fraca:** representa uma entidade que não pode ser identificada sozinha. Depende da existência de uma entidade forte.

Representação 1: (TerraER)



# Modelo Entidade-Relacionamento

- **Entidade Forte:** representa uma entidade que pode permanecer sozinha. Não depende de outra entidade.
- **Entidade Fraca:** representa uma entidade que não pode ser identificada sozinha. Depende da existência de uma entidade forte.

Representação 2:

**OBS:** pode-se usar a representação de relacionamento fraco (losango com duas bordas)

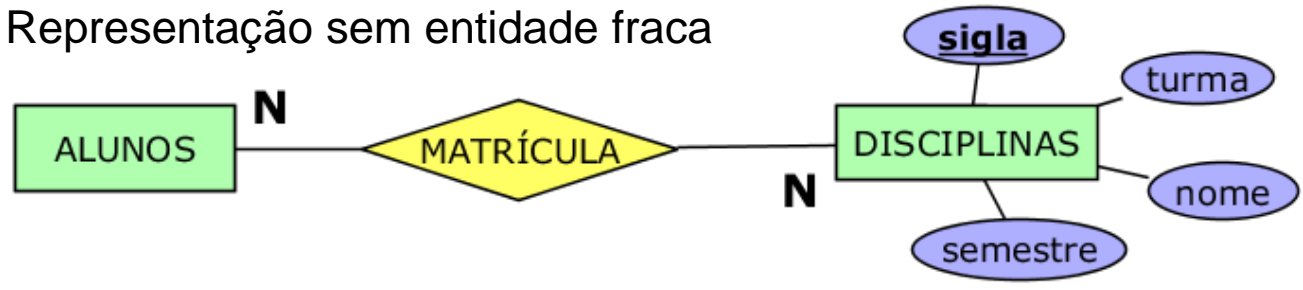


# Modelo Entidade-Relacionamento

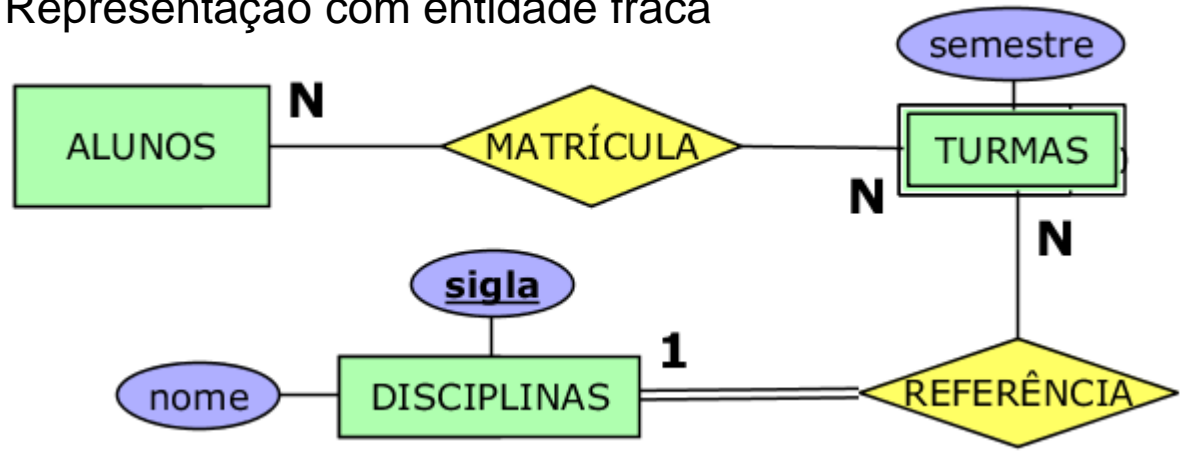
- **Entidade Fraca:**

➤ A notação do BR-Modelo pode ser ambígua

Representação sem entidade fraca



Representação com entidade fraca

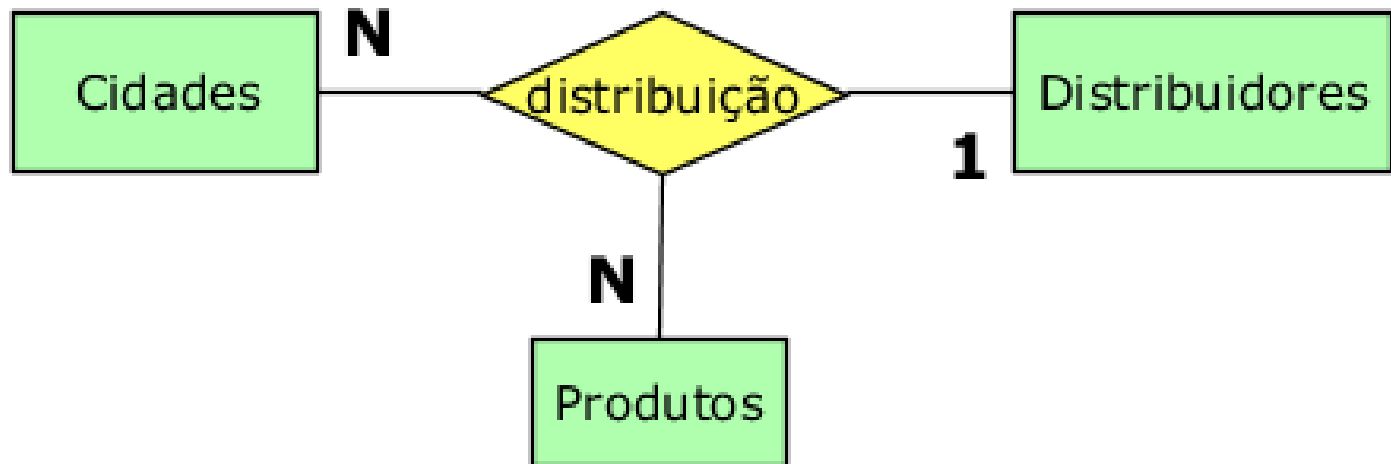


**Turmas** depende da entidade **alunos** ou da entidade **disciplinas** para existir? Pode-se utilizar um relacionamento fraco

# Modelo Entidade-Relacionamento

---

- **Relacionamento n-ário:** quando ocorre o relacionamento de mais de duas entidades em uma única relação.

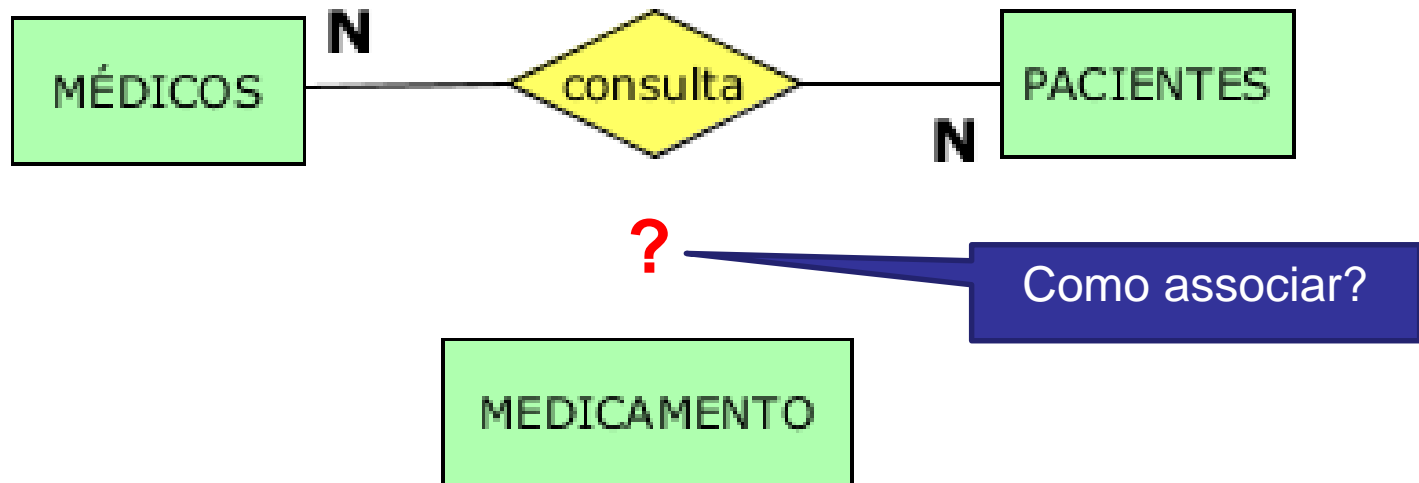


Leitura: “um produto em uma cidade pode ser entregue por um único distribuidor”  
“um distribuidor em uma cidade pode entregar 0 a N produtos”  
“um distribuidor de um produto pode entregar em N cidades”



# Modelo Entidade-Relacionamento

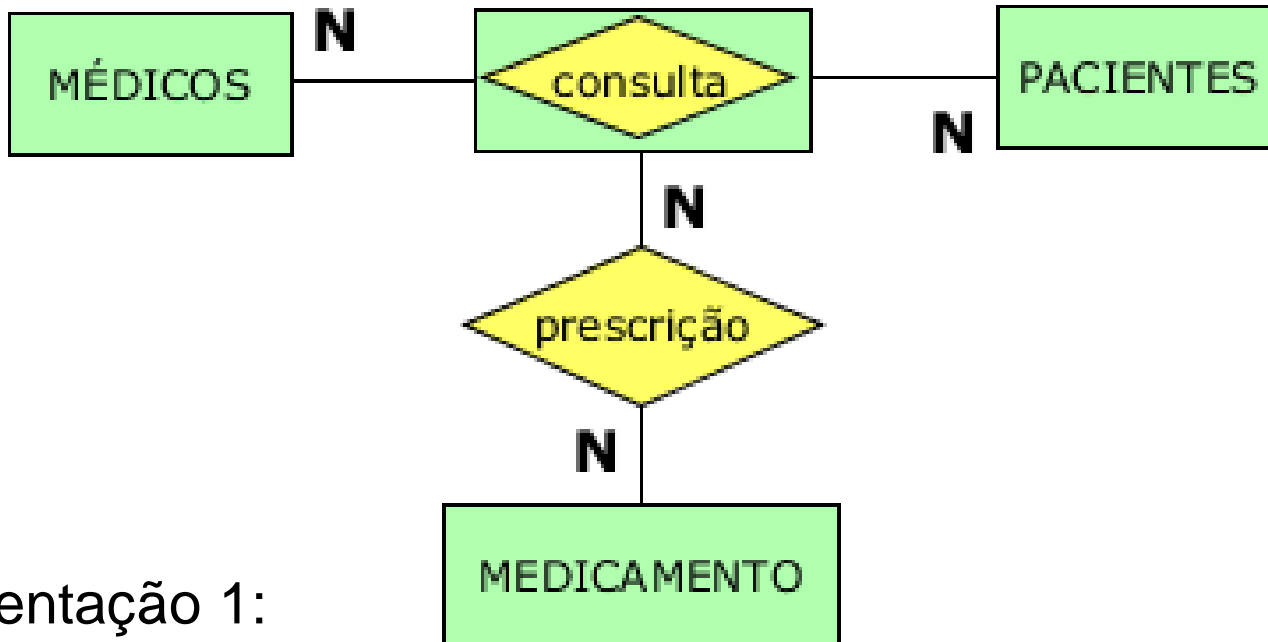
- **Entidade Associativa ou Entidade-Relacionamento:** quando é necessário associar uma entidade a um relacionamento.



# Modelo Entidade-Relacionamento

---

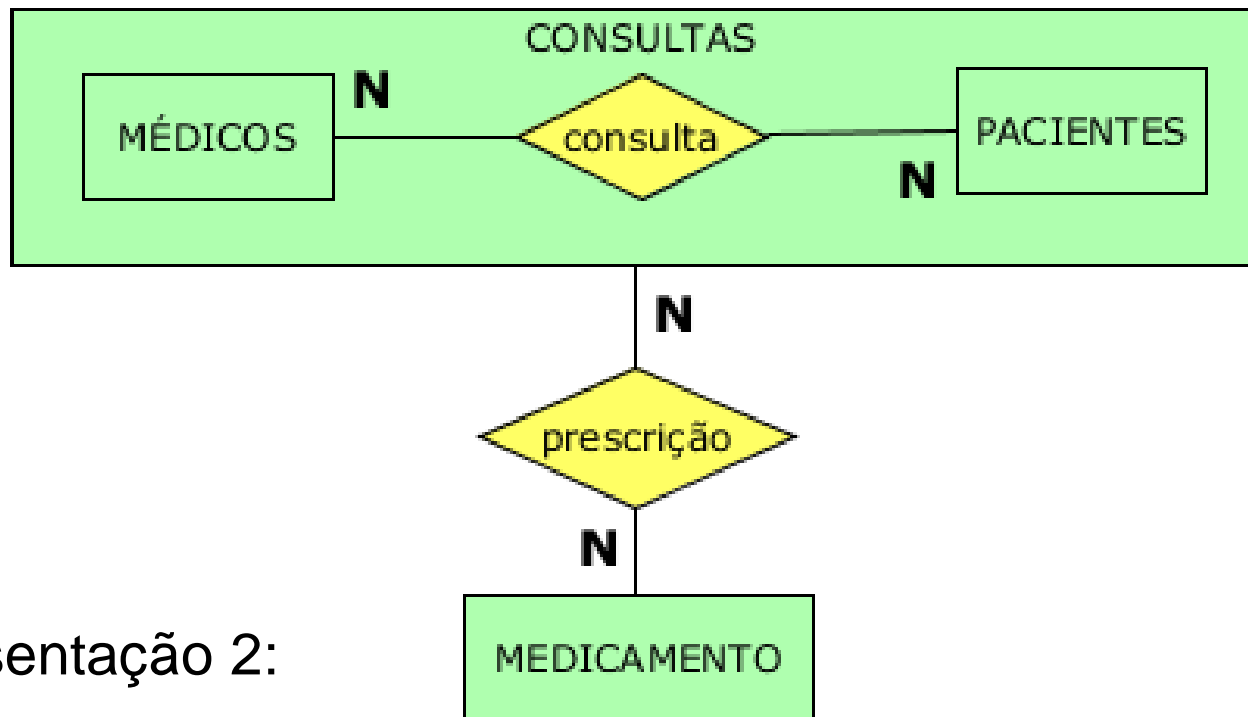
- **Entidade Associativa ou Entidade-Relacionamento:** quando é necessário associar uma entidade a um relacionamento.



Representação 1:

# Modelo Entidade-Relacionamento

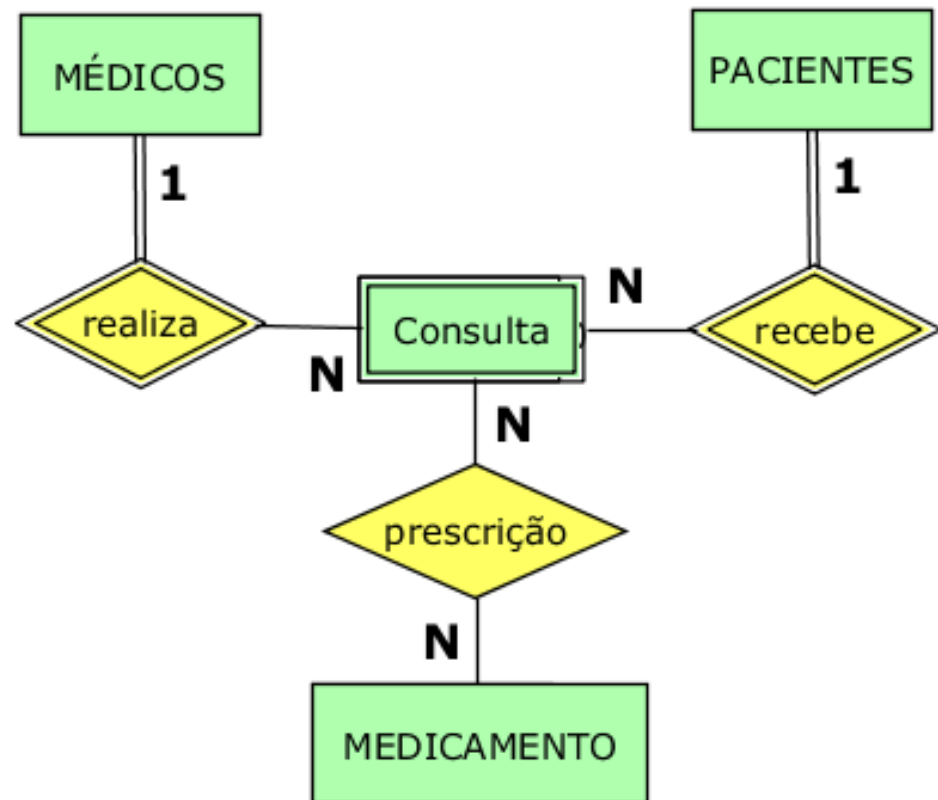
- **Entidade Associativa ou Entidade-Relacionamento:** quando é necessário associar uma entidade a um relacionamento.



Representação 2:

# Modelo Entidade-Relacionamento

- **Entidade Associativa:** é possível optar por outra forma de modelar, não usando entidade associativa



**OBS:** a representação usando entidade associativa é boa quando os medicamentos são cadastrados com antecedência e/ou quando os remédios costumam ser usados em diversas consultas. Caso contrário, medicamento poderia ser apenas um atributo.

# Modelo Entidade-Relacionamento

---

## Exemplo 2:

A UDESC CCT precisa de um BD para gerenciar o sistema de matrículas. O sistema de gerenciamento deve possuir o cadastro dos alunos, das disciplinas e dos professores. Na matrícula, o aluno escolhe a(s) disciplina(s) que irá cursar no semestre (há pré-requisitos entre as disciplinas). Cada disciplina é oferecida por um departamento do campus (ex: DCC, DEM, DEE, DEC, etc.), que é responsável pelas burocracias e pela escolha do professor vinculado ao departamento que ministrará as aulas. Já a secretaria do campus fica responsável pela alocação de salas e horários para cada disciplina. O sistema deverá armazenar ainda as médias finais dos alunos em cada disciplina, o percentual de frequência e o semestre de referência.

(continua...)

## Exemplo 2:

Sobre os alunos é importante ter registro do seu nome, data de nascimento, endereço, telefone, CPF e sua matrícula. Sobre as disciplinas é necessário saber qual é a sua sigla, o seu nome e qual departamento que a oferece. Cada departamento da universidade possui uma sigla, um nome e o registro de quem é o atual chefe de departamento. Sobre os professores é necessário manter: nome, telefone, CPF, matrícula e departamento a qual estão vinculados (apenas um). Sobre as turmas é necessário saber qual a disciplina, o semestre na qual está sendo ofertada, quem é o professor titular e quem são os alunos que estão matriculados nela, armazenando a média semestral e a frequência de cada aluno.

# Modelo Entidade-Relacionamento

---

**Atividade 2:** Construa um Diagrama Entidade-Relacionamento para modelar a clínica médica apresentada:

Cada médico que trabalha na clínica Winterfell é identificado por seu CRM, possui nome, data de admissão e um salário. Os salários são baseados em um plano de carreira (os salários são padronizados para cada etapa da carreira). Um médico pode ter formação em diversas atividades (ortopedia, remoção de flechas etc.), mas só exerce uma delas na clínica.

É preciso manter registro também dos ambulatório do hospital, sendo importante saber o número da sala e seu andar. Todas as consultas ocorrem nos ambulatórios e é importante registrar os seguintes dados sobre elas: qual a data e o horário em que a consulta foi realizada, qual foi o ambulatório, quem foi o médico e quem foi o paciente, além de uma descrição do problema tratado.

# Modelo Entidade-Relacionamento

---

**Atividade 2:** Construa um Diagrama Entidade-Relacionamento para modelar a clínica médica apresentada:

Para todo paciente da clínica são cadastrados alguns dados: nome, CPF, endereço, cidade, telefone(s) [número do corvo] para contato e data de nascimento. Os pacientes podem ter apenas uma consulta ou podem ser internados, sendo necessário registrar o internamento.

Cada paciente internado tem sempre um médico como responsável com um horário de visita pré-determinado. Na clínica Winterfell, os pacientes são sempre internados em quartos individuais que são identificados por um número e estão localizados em um dos andares da clínica. Deve-se manter registro da data de entrada e saída dos pacientes.