

*Upgrading Skills*

**Primavera** ACADEMY

# Database Fundamentals

RE\_START 2020

# Modelo Relacional

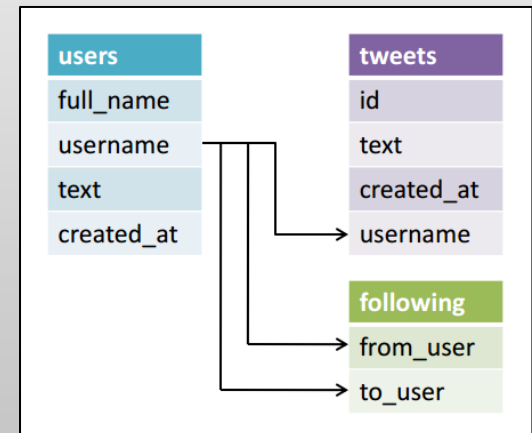
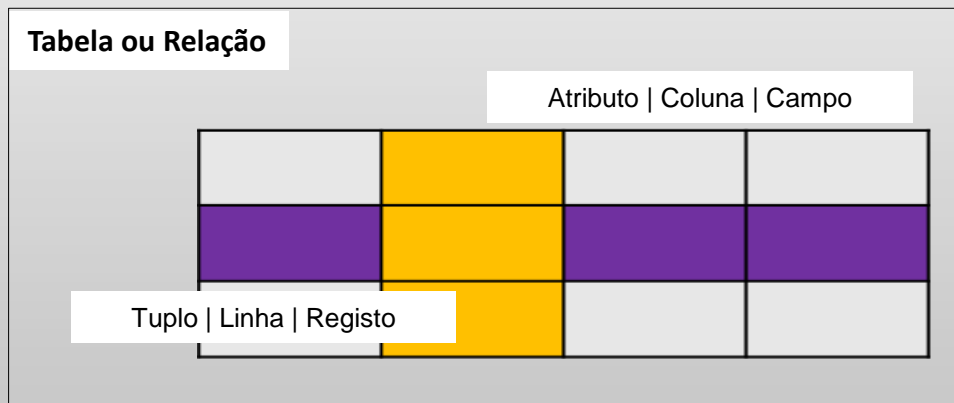
- Introdução
- Terminologia
  - Entidade, atributo, domínio e ocorrência
  - Relação, tuplo, grau e cardinalidade
  - Base de dados relacional
  - Dicionário de dados ou catálogo do sistema
  - Informação redundante
  - Chaves relacionais
- Integridade relacional
- Linguagens relacionais
- Vistas
- Regras de um SGBD relacional

# Modelo Relacional

## Módulo 2

# Introdução

- Desenvolvido sobre a teoria matemática dos conjuntos
- Suportes teóricos desenvolvidos por E.F. Codd (1970) . Este considerava que os dados poderiam ser organizados em relações (tabelas), com tópos (registos), e cada um deles com atributos.



# Introdução

- Aspectos principais
  - Estrutura dos dados
  - Manipulação dos dados
    - Álgebra relacional
    - Cálculo relacional
  - Integridade dos dados

# Terminologia

## Entidade

- Abstração que descreve um conjunto de objetos, conceitos, etc.
  - Marca de carros (Opel, Tesla, Mercedes, BMW, Peugeot)
  - Animais (cão, gato, cavalo, truta)
- Pode existir fisicamente ou conceptualmente: um professor, um estudante, um curso, uma avaliação
- Identificada através de um nome (substantivo no singular), e uma lista de propriedades
- Tipo
  - Entidade forte – Existem independentemente de outros tipos de entidades
  - Entidade fraca – Dependem de outra entidade e não têm significado relevante sem essa dependência e.g. uma linha de uma fatura depende de uma fatura

Entidade

Entidade  
Fraca

# Terminologia

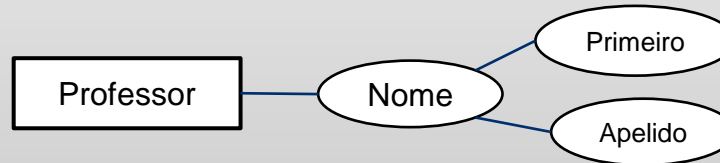
## Atributo

- Propriedade/característica que identifica uma entidade
- Domínio (e.g. Sexo : ['M', 'F'])
- Tipos

- Atributo simples



- Atributo composto



- Atributo multivalor



- Atributo derivado



# Terminologia

## Atributo (cont.)

- Chaves
  - Candidata
    - Um atributo ou conjunto de atributos que identificam univocamente um registo numa tabela
  - Primária
    - Uma entidade tem uma ou mais chaves candidatas. Uma delas vai ser seleccionada para ser a chave primária (PK)



- Compostas
  - Uma chave candidata que consiste em 2 ou mais atributos



# Conceitos Básicos

## Relacionamento

- Definem um conjunto de associações entre várias entidades
- Podem ter atributos que as definem
- Restrições nos Relacionamentos
  - As restrições nos relacionamentos permitem limitar as combinações possíveis entre as entidades que participam num relacionamento.
  - **Restrições de cardinalidade:** restrição específica como as entidades estão relacionadas.
    - 1:1 (um-para-um)
    - 1:N (um-para-muitos)
    - N:M (muitos-para-muitos)

# Conceitos Básicos

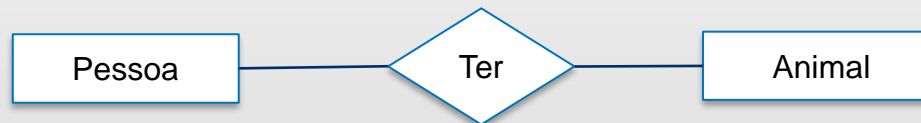
## Relacionamento

- **Restrições de participação:** restrição que especifica se a existência de cada instância de uma entidade depende ou não das outras entidades participantes no relacionamento.
- **Participação Total:** quando todas as instâncias de uma entidade estão relacionadas com instâncias das outras entidades participantes no relacionamento.
- **Participação Parcial:** quando nem todas as instâncias de uma entidade participam no relacionamento.

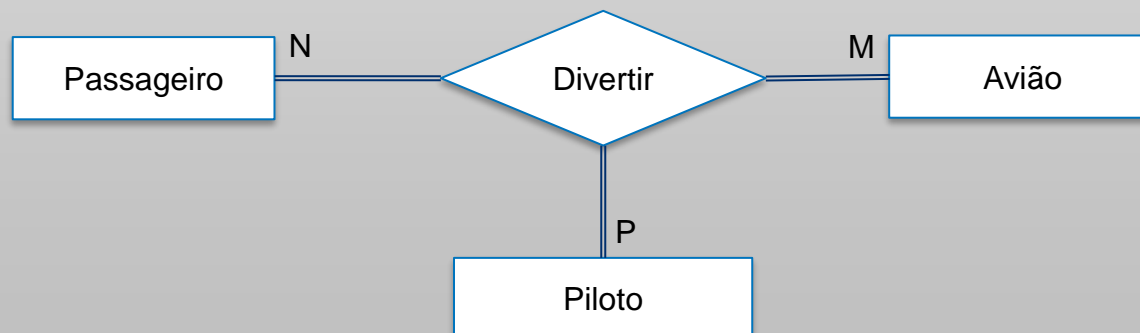
# Conceitos Básicos

## Relacionamento

- Grau de um relacionamento:
  - Número de entidades que participam num relacionamento, e.g. Binário, ternário, etc.



- Relacionamento ternário: Quando três entidades participam num relacionamento.
  - Exemplo: uma empresa realiza festas em aviões privados em que é necessário saber qual o avião, o cliente e o piloto para cada evento.



# Terminologia

## Domínio

- Conjunto de valores que um atributo pode tomar (Exemplo: Sexo [M]asculino e [F]eminino)

## Relação

- Representação de uma entidade sob forma de tabela com linhas e colunas

# Modelo Relacional

## Terminologia

- Tuplo:
  - Linha da relação
- Grau
  - N.º de atributos de uma relação
- Cardinalidade
  - N.º de tuplos de uma relação
- Terminologia segundo o grau de abstração

|                                 |          |         |          |
|---------------------------------|----------|---------|----------|
| <b>Modelo Conceptual Lógico</b> | Relação  | Tuplo   | Atributo |
| <b>Definição dos Metadados</b>  | Tabela   | Linha   | Coluna   |
| <b>Implementação Física</b>     | Ficheiro | Registo | Campo    |

# Modelo Relacional

## Terminologia

- Base de dados relacional
  - Um conjunto de relações normalizadas
  - Propriedades das relações (tabelas)
    - Nomes distintos
    - Cada célula da relação é um valor atómico (simples)
    - Cada atributo tem um nome distinto
    - Todos os valores de um atributo pertencem ao mesmo domínio
    - A ordem dos atributos não é importante
    - Não há tuplos duplicados
    - A ordem dos tuplos não é importante

| Nome   | Idade | Cidade  | Sexo |
|--------|-------|---------|------|
| Ariana | 25    | Leiria  | F    |
| Pedro  | 42    | Lisboa  | M    |
| Joana  | 36    | Braga   | F    |
| Miguel | 19    | Coimbra | M    |

# Modelo Relacional

## Terminologia

- Dicionário de dados
  - Também designado por catálogo do sistema
  - Armazena a informação dos metadados
    - Nomes das tabelas
    - Nomes e tipos de colunas
    - Restrições de integridade por coluna
    - Restrições de integridade por tabela
    - Nomes de vistas
    - Nomes de triggers
    - ...

# Modelo Relacional

## Terminologia

- Informação redundante

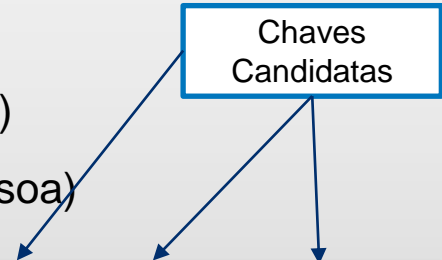
| Nome   | Cidade  | Sexo | Nome Vacina  | Dose    | Data   |
|--------|---------|------|--------------|---------|--------|
| Ariana | Leiria  | F    | Poliomielite | 1ª dose | mar/18 |
| Ariana | Leiria  | F    | Poliomielite | 2ª dose | mai/18 |
| Ariana | Leiria  | F    | Poliomielite | 3ª dose | jul/18 |
| Pedro  | Lisboa  | M    | Tétano       | reforço | jan/05 |
| Pedro  | Lisboa  | M    | Tétano       | reforço | fev/20 |
| Joana  | Braga   | F    | Hepatite B   | 1ª dose | jun/19 |
| Miguel | Coimbra | M    | Difteria     | 1ª dose | abr/20 |



# Modelo Relacional


## Terminologia

- Chaves Relacionais
  - Chave **Primária** (Pessoa: Id, Livro: ISBN)
  - Chave **Candidata** (Pessoa: NIF, Cartão Cidadão)
  - Chave **Estrangeira ou Forasteira** (Livro: Id Pessoa)



| Nome   | Idade | Cidade  | Sexo | NIF       | Id | Cartão Cidadão |
|--------|-------|---------|------|-----------|----|----------------|
| Ariana | 25    | Leiria  | F    | 203245325 | 1  | 12248526       |
| Pedro  | 42    | Lisboa  | M    | 125386245 | 2  | 21584236       |
| Joana  | 36    | Braga   | F    | 204751269 | 3  | 12547963       |
| Miguel | 19    | Coimbra | M    | 180269524 | 4  | 11124573       |

Chave Estrangeira



| Título                   | ISBN           | Formato   | Idioma | Autor             | IdPessoa |
|--------------------------|----------------|-----------|--------|-------------------|----------|
| Start with Why           | 978-1591846444 | Capa dura | EN     | Simon Sinek       | 1        |
| Ten-Day MBA 4th Ed., The | 978-0062199577 | Kindle    | EN     | Steven A Silbiger | 2        |
| Extreme Ownership        | 978-1250067050 | Capa dura | EN     | Jocko Willink     | 1        |
| O Aprendiz de Milionário | 978-9722333955 | Capa dura | PT     | Mark Fisher       | 4        |

# Modelo Relacional

## Integridade Relacional

- Restrições de domínio
  - Conjunto de valores permitidos para os atributos da relação
- NULL
  - Representa um valor para um atributo que ainda é desconhecido
- Integridade da entidade
  - Numa relação, todo o atributo que é chave primária não pode ser NULL
- Integridade Referencial
  - Se existir uma chave estrangeira, então o seu valor terá de existir como chave candidata num tuplo da relação referenciada ou será NULL
- Restrições organizacionais
  - Regras adicionais impostas pelos utilizadores e administradores da base de dados

# Modelo Relacional

## Vistas

- Relações virtuais
- Resultantes de uma ou mais operações relacionais sobre 1 ou mais relações de base
- Derivadas dinamicamente no instante do pedido
- Ou podemos ter também vistas materializadas, que persiste os dados automaticamente à medida que há alterações nas tabelas subjacentes

# Modelo Relacional

## Regras de um SGBD definidas por Codd

- **Regra 0:** Regra de base
  - › Para que um sistema seja qualificado como um SGBD (Sistema de Gestão de Bases de Dados), este deve ser gerido completamente através de recursos relacionais
- **Regra 1:** Representação da Informação
  - › Toda a informação, incluindo os metadados, devem ser representados como dados armazenados nas células das tabelas. As linhas e colunas devem ser estritamente desordenadas
- **Regra 2:** Garantia de Acesso aos dados
  - › Cada valor atômico deve ser acessível através de **Nome da Tabela + Chave Primária (linha) + Atributo (coluna)**
- **Regra 3:** Tratamento de valores NULL
  - › Como NULL pode ter vários significados, (falta de dados, não aplicável ou ausência de valor), deve ser tratado de forma consistente. A chave primária nunca deve ser NULL.

# Modelo Relacional

## Regras de um SGBD definidas por Codd

- **Regra 4:** Dicionário de dados baseado no modelo relacional
  - › A estrutura da BD deve ser armazenada num catálogo online, aka dicionário de dados, que pode ser acedido por utilizadores autorizados. A informação pode ser pesquisada usando a mesma linguagem de acesso aos dados.
- **Regra 5:** Existência de uma linguagem de dados
  - › Uma BD deve ser apenas acedida usando uma linguagem que suporta a definição e manipulação de dados, e operações de transações de operações.
- **Regra 6:** Atualização de Vistas
  - › Todas as vistas que possam ser teoricamente atualizadas, também devem ser atualizadas pelo sistema.
- **Regra 7:** Inserção, atualização e eliminação de dados realizados a alto-nível
  - › A BD deve suportar estas operações a um nível de abstração de alto-nível, não estando limitado a uma única linha, mas também a operações sobre conjuntos, tais como uniões, interseções, exclusões de modo a gerar conjuntos de registos.

# Modelo Relacional

## Regras de um SGBD definidas por Codd

- **Regra 8:** Independência física dos dados
  - › Os dados armazenados na BD devem ser independentes da aplicação que acede aos mesmos. Alterações na estrutura física da BD não deve impactar a forma como a informação é acedida.
- **Regra 9:** Independência lógica dos dados
  - › A alteração da estrutura lógica das tabelas não deve impactar a forma como o utilizador vê a informação. Por exemplo, se uma tabela é separada em 2, deve ser criada uma vista que crie uma representação lógica da tabela inicial (Esta é a regra mais difícil de aplicar)
- **Regra 10:** Independência da integridade
  - › A BD deve ter mecanismos para impor a integridade dos dados e não depender de aplicações externas para o fazer. (Restrições de chaves, triggers, devem ser armazenadas no dicionário de dados)

# Modelo Relacional

## Regras de um SGBD definidas por Codd

- **Regra 11:** Independência distribuída
  - › A BD deve funcionar corretamente independente da localização geográfica em que se encontre na rede, mesmo quando partes de informação são obtidas de diferentes BDs, dando a impressão que estão no mesmo local. Isto estabelece a base das bases de dados distribuídas.
- **Regra 12:** A regra nonsubversion
  - › Se o sistema tem uma interface que permite acesso de baixo-nível aos registros, este não deve poder contornar as regras de segurança ignorando as restrições de integridade impostas.

## Exemplos

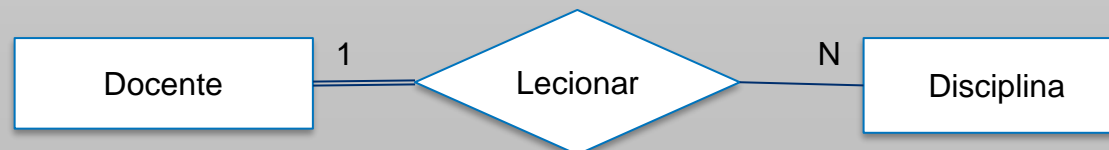
- Um piloto pode “pilotar” 0 ou mais carros
- Cada carro pode ser pilotado por no máximo um piloto



- Um docente leciona 0 ou mais disciplinas
- Cada disciplina é obrigatoriamente lecionada por um docente



- Um docente tem obrigatoriamente de lecionar pelo menos uma disciplina
- Cada disciplina pode ser lecionada opcionalmente por apenas um docente.







# Exercícios

## Exercício 1:

Tendo como base a descrição do cenário descrito por si na primeira sessão, adapte-o de forma a modelar uma pequena parte do mesmo.

Desenhe um diagrama simplificado com as entidades e respectivos relacionamentos entre elas, não ultrapassando as 8 entidades.

- Represente no diagrama a cardinalidade (1, N, M) e também o tipo de participação, que pode ser total ou parcial.
  - Participação total é representada com
  - Participação parcial é representada com

## Exercício 2:

Trabalhe em grupos de 2 elementos e extraia os requisitos de um sistema de base de dados, desenhando também o diagrama. Um dos elementos simula o cliente, e o outro, o analista.

*Upgrading Skills*

**Primavera** ACADEMY

