



**GOVERNO DO ESTADO  
DE SÃO PAULO**

# Curso Superior de Banco de Dados

**Disciplina: Arquitetura e Modelagem de Banco de Dados**

Prof. Emanuel Mineda Carneiro

[emanuel.mineda@fatec.sp.gov.br](mailto:emanuel.mineda@fatec.sp.gov.br)

São José dos Campos - SP

# Roteiro

- Modelo Conceitual
- Modelo Entidade Relacionamento
- Entidade
- Atributo
- Atributos Identificadores

# Modelo Conceitual

- Uma descrição do Banco de Dados de forma independente de implementação em um SGBD
  - Alto-nível de abstração
- Registra que dados podem aparecer no BD

# Modelo Entidade Relacionamento

- O Modelo Entidade Relacionamento (MER) foi criado por Peter Chen e publicado em um artigo em 1976
- Muito utilizado na construção de modelos conceituais
- Representado graficamente pelo Diagrama Entidade Relacionamento (DER)
- Composto basicamente por:
  - Entidade – Representação de algum conceito, físico ou abstrato
    - Exemplos – Carro
  - Atributo – Propriedade específica (de uma entidade ou de um relacionamento)
    - Exemplo – Modelo
  - Relacionamento – Associação entre uma ou várias entidades
    - Exemplo – Uma entidade Motorista poderia ter um relacionamento de Posse com uma entidade Carro

# Entidade

- Representada por um retângulo que contém seu nome
- Nas especificações de requisitos, aparecem como **substantivos** e podem ser identificados por algumas características:
  - Representam alguma "coisa" sobre a qual se deseja armazenar informações
  - **Possui propriedades/características**
- Exemplo de especificação:
  - "Cada **departamento** é descrito por um **nome**, um **código de departamento** o **número do escritório**, o **telefone do escritório** e a **faculdade**"



# Atributo

- Representado por um círculo vazio, ligado a uma entidade (ou relacionamento) por uma linha
- Nas especificações de requisitos, aparecem como substantivos e podem ser identificados por algumas características:
  - Representam alguma propriedade de alguma "coisa" citada anteriormente
  - Não possui propriedades/características
  - Podem possuir restrições (Ex: ser um número inteiro, apenas texto, etc)
- Exemplo de especificação:
  - "Cada **departamento** é descrito por um **nome**, um **código de departamento** o **número do escritório**, o **telefone do escritório** e a **faculdade**"



# Vamos Modelar - Atividade 1.1

- Identifique as entidades e atributos na seguinte especificação:
  - “Uma sorveteria gostaria de informatizar seu sistema de pedidos. Cada pedido consiste em uma ou mais bolas de sorvete de massa em uma casquinha ou pote térmico (isopor). O dono deseja que o sistema conte com um cardápio, contendo, para cada sabor de sorvete, um nome e uma descrição. O cliente ao realizar um pedido inicialmente escolhe o recipiente, casquinha ou pote térmico. Após isso, ele indica quantas bolas deseja de cada sabor de sorvete. Exemplo de pedido: Pedro deseja uma casquinha com 2 bolas de sorvete sabor flocos e 1 bola de sorvete sabor chocolate belga. No pedido seria muito importante também guardar o horário do pedido, para que sejam atendidos em ordem de chegada. Como a sorveteria possui apenas um atendente, não há o risco de pedidos possuírem o mesmo horário.”

# Vamos Modelar - Atividade 1.1

- Substantivos:
  - “Uma **sorveteria** gostaria de informatizar seu **sistema** de **pedidos**. Cada **pedido** consiste em uma ou mais **bolas de sorvete de massa** em uma **casquinha** ou **pote térmico (isopor)**. O **dono** deseja que o **sistema** conte com um **cardápio**, contendo, para cada **sabor de sorvete**, um **nome** e uma **descrição**. O **cliente** ao realizar um **pedido** inicialmente escolhe o **recipiente, casquinha** ou **pote térmico**. Após isso, ele indica quantas **bolas** deseja de cada **sabor de sorvete**. **Exemplo** de **pedido**: Pedro deseja uma **casquinha** com 2 **bolas de sorvete sabor flocos** e 1 **bola de sorvete sabor chocolate belga**. No **pedido** seria muito importante também guardar o **horário do pedido**, para que sejam atendidos em **ordem de chegada**. Como a **sorveteria** possui apenas um **atendente**, não há o **risco** de **pedidos** possuírem o mesmo **horário**.”



# Vamos Modelar - Atividade 1.1

- **Entidades** e **Atributos**:

- “Uma sorveteria gostaria de informatizar seu sistema de **pedidos**. Cada **pedido** consiste em uma ou mais bolas de **sorvete de massa** em uma casquinha ou pote térmico (isopor). O dono deseja que o sistema conte com um cardápio, contendo, para cada sabor de sorvete, um **nome** e uma **descrição**. O cliente ao realizar um **pedido** inicialmente escolhe o **recipiente**, casquinha ou pote térmico. Após isso, ele indica quantas bolas deseja de cada sabor de sorvete. Exemplo de **pedido**: Pedro deseja uma casquinha com 2 bolas de sorvete sabor flocos e 1 bola de sorvete sabor chocolate belga. No **pedido** seria muito importante também guardar o **horário do pedido**, para que sejam atendidos em ordem de chegada. Como a sorveteria possui apenas um atendente, não há o risco de **pedidos** possuírem o mesmo **horário**.”

# Vamos Modelar - Atividade 1.1

- Modelo:



# Vamos Modelar - Atividade 1.2

- Identifique as entidades e atributos na seguinte especificação:
  - “Um fotógrafo de paisagem gostaria de um sistema para gerenciar seus trabalhos fotográficos. A base do sistema seriam as sessões de fotografia. Cada sessão ocorre em data e localidade específicos. Várias sessões podem ocorrer na mesma data, mas não na mesma localidade. Para cada localidade o fotógrafo gostaria de armazenar as coordenadas (latitude e longitude), um nome e uma observação. O sistema não deve permitir o cadastro de localidades diferentes com as mesmas coordenadas. Cada sessão pode conter várias fotografias associadas. Cada fotografia deve possuir um código único criado pelo fotógrafo (duas letras associadas ao nome da localidade, a data e um sequencial), o arquivo em si e uma descrição opcional. Cada fotografia deve estar associada a uma, e somente uma, sessão.”

# Vamos Modelar - Atividade 1.2

- Substantivos:
  - “Um **fotógrafo de paisagem** gostaria de um **sistema** para gerenciar seus **trabalhos fotográficos**. A **base do sistema** seriam as **sessões de fotografia**. Cada **sessão** ocorre em **data** e **localidade** específicos. Várias **sessões** podem ocorrer na mesma **data**, mas não na mesma **localidade**. Para cada **localidade** o **fotógrafo** gostaria de armazenar as **coordenadas** (**latitude** e **longitude**), um **nome** e uma **observação**. O **sistema** não deve permitir o cadastro de **localidades** diferentes com as mesmas **coordenadas**. Cada **sessão** pode conter várias **fotografias** associadas. Cada **fotografia** deve possuir um **código** único criado pelo **fotógrafo** (duas **letras** associadas ao **nome** da **localidade**, a **data** e um **sequencial**), o **arquivo** em si e uma **descrição** opcional. Cada **fotografia** deve estar associada a uma, e somente uma, **sessão**.”

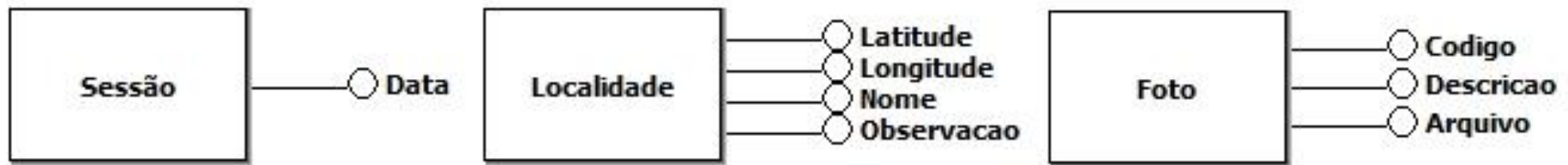
# Vamos Modelar - Atividade 1.2

- **Entidades** e **Atributos**:

- “Um fotógrafo de paisagem gostaria de um sistema para gerenciar seus trabalhos fotográficos. A base do sistema seriam as **sessões** de fotografia. Cada **sessão** ocorre em **data** e **localidade** específicos. Várias **sessões** podem ocorrer na mesma **data**, mas não na mesma **localidade**. Para cada **localidade** o fotógrafo gostaria de armazenar as **coordenadas** (**latitude** e **longitude**), um **nome** e uma **observação**. O sistema não deve permitir o cadastro de **localidades** diferentes com as mesmas **coordenadas**. Cada **sessão** pode conter várias **fotografias** associadas. Cada **fotografia** deve possuir um **código** único criado pelo fotógrafo (duas letras associadas ao nome da localidade, a data e um sequencial), o **arquivo** em si e uma **descrição** opcional. Cada **fotografia** deve estar associada a uma, e somente uma, **sessão**.”

# Vamos Modelar - Atividade 1.2

- Modelo:



# Atributos Identificadores

- Representado por um círculo preenchido, ligado a uma entidade (ou relacionamento) por uma linha
- Conjunto de atributos cujo valor é único para cada instância de uma entidade (ou relacionamento)
  - Exemplo 1 – CPF poderia ser um atributo identificador para uma entidade Pessoa, pois um CPF pode pertencer somente a uma pessoa
  - Exemplo 2 – Nome não poderia ser um atributo identificador para uma entidade Pessoa, pois várias pessoas podem possuir o mesmo nome
- Nem sempre aparecem na especificação de requisitos. Quando aparecem, geralmente estão acompanhados por construções como "identificado por", "único(s)" e similares



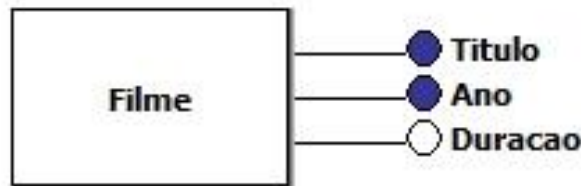
# Atributos Identificadores

- Sem atributos identificadores é impossível recuperar um registro específico em um banco de dados, pois podem existir diversos registros com valores idênticos para todos os atributos
- **A inexistência de atributos identificadores facilita a ocorrência de redundância de dados**
- No exemplo, seria impossível cadastrar duas pessoas diferentes com o mesmo número de CPF
- Mas e se tivermos um caso onde dois atributos não podem repetir, como, por exemplo, CPF e endereço de e-mail? Nesse caso, utilize um como identificador e faça uma anotação indicando que o outro também não pode repetir



# Atributos Identificadores

- Muitas vezes é preciso combinar mais de um atributo para formar um identificador
  - Exemplo: Vamos pensar em filmes. É extremamente comum que filmes sejam refilmados (remake). Por esse motivo, o título de um filme não serviria como identificador, visto que vários filmes, de épocas diferentes, possuem o mesmo nome. No entanto, como a produção de um filme leva meses, nunca haverão dois filmes de mesmo nome em um mesmo ano



- Essa notação não significa Título de Ano, em separado, não podem repetir! Não é possível cadastrar dois registros com a mesma combinação! Exemplo: Seria possível cadastrar dois registros diferentes com título “It”, desde que possuam anos diferentes

# Atributos Identificadores

- Agora vamos falar da **maldição do ID**. Muitos projetistas criam um atributo ID e o colocam como identificador. Esse atributo seria um número inteiro, gerado automaticamente, que nunca repete para cada registro
- Qual o problema com essa abordagem?
- **Basicamente, ter um atributo ID como identificador e não ter nada é a mesma coisa!**



- **Voltando ao exemplo da entidade Pessoa, seria possível cadastrar diversas pessoas com o mesmo CPF, desde que o ID não repita. Isso causaria uma série de problemas ao Banco de Dados**

# Atributos Identificadores

- Então nunca podemos utilizar um código como identificador? Podemos, desde que represente um código existente no mundo real!
  - Exemplos de códigos reais: CPF, Nota Fiscal, Código de Barras, CEP, etc

# Vamos Modelar - Atividade 2.1

- Identifique as entidades, atributos e identificadores na seguinte especificação:
  - “Uma sorveteria gostaria de informatizar seu sistema de pedidos. Cada pedido consiste em uma ou mais bolas de sorvete de massa em uma casquinha ou pote térmico (isopor). O dono deseja que o sistema conte com um cardápio, contendo, para cada sabor de sorvete, um nome e uma descrição. O cliente ao realizar um pedido inicialmente escolhe o recipiente, casquinha ou pote térmico. Após isso, ele indica quantas bolas deseja de cada sabor de sorvete. Exemplo de pedido: Pedro deseja uma casquinha com 2 bolas de sorvete sabor flocos e 1 bola de sorvete sabor chocolate belga. No pedido seria muito importante também guardar o horário do pedido, para que sejam atendidos em ordem de chegada. Como a sorveteria possui apenas um atendente, não há o risco de pedidos possuírem o mesmo horário.”

# Vamos Modelar - Atividade 2.1

- **Pontos de interesse:**

- “Uma sorveteria gostaria de informatizar seu sistema de pedidos. Cada pedido consiste em uma ou mais bolas de sorvete de massa em uma casquinha ou pote térmico (isopor). O dono deseja que o sistema conte com um cardápio, contendo, para cada sabor de sorvete, um nome e uma descrição. O cliente ao realizar um pedido inicialmente escolhe o recipiente, casquinha ou pote térmico. Após isso, ele indica quantas bolas deseja de cada sabor de sorvete. Exemplo de pedido: Pedro deseja uma casquinha com 2 bolas de sorvete sabor flocos e 1 bola de sorvete sabor chocolate belga. No pedido seria muito importante também guardar o horário do pedido, para que sejam atendidos em ordem de chegada. Como a sorveteria possui apenas um atendente, **não há o risco de pedidos possuírem o mesmo horário.**”

# Vamos Modelar - Atividade 2.1

- Modelo:



# Vamos Modelar - Atividade 2.2

- Identifique as entidades, atributos e identificadores na seguinte especificação:
  - “Um fotógrafo de paisagem gostaria de um sistema para gerenciar seus trabalhos fotográficos. A base do sistema seriam as sessões de fotografia. Cada sessão ocorre em data e localidade específicos. Várias sessões podem ocorrer na mesma data, mas não na mesma localidade. Para cada localidade o fotógrafo gostaria de armazenar as coordenadas (latitude e longitude), um nome e uma observação. O sistema não deve permitir o cadastro de localidades diferentes com as mesmas coordenadas. Cada sessão pode conter várias fotografias associadas. Cada fotografia deve possuir um código único criado pelo fotógrafo (duas letras associadas ao nome da localidade, a data e um sequencial), o arquivo em si e uma descrição opcional. Cada fotografia deve estar associada a uma, e somente uma, sessão.”

# Vamos Modelar - Atividade 2.2

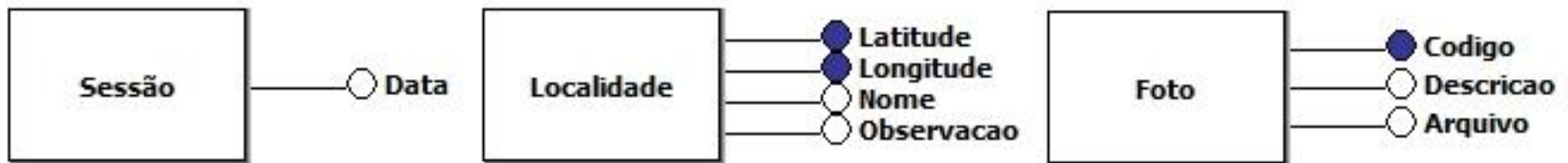
- **Pontos de interesse:**

- “Um fotógrafo de paisagem gostaria de um sistema para gerenciar seus trabalhos fotográficos. A base do sistema seriam as sessões de fotografia. Cada sessão ocorre em data e localidade específicos. **Várias sessões podem ocorrer na mesma data, mas não na mesma localidade.** Para cada localidade o fotógrafo gostaria de armazenar as coordenadas (latitude e longitude), um nome e uma observação. **O sistema não deve permitir o cadastro de localidades diferentes com as mesmas coordenadas.** Cada sessão pode conter várias fotografias associadas. Cada fotografia deve possuir um **código único** criado pelo fotógrafo (duas letras associadas ao nome da localidade, a data e um sequencial), o arquivo em si e uma descrição opcional. Cada fotografia deve estar associada a uma, e somente uma, sessão.”



# Vamos Modelar - Atividade 2.2

- Modelo:



- Aqui fica claro que Sessão precisa de uma composição de Data e Localidade, mas não podemos colocar um atributo com esse nome, pois é uma referência a outra Entidade!
- Voltaremos a esse problema em outra oportunidade!

# Vamos Modelar - Atividade 2.3

- Analise esse sistema de registro de contatos e descubra entidades, atributos e identificadores

✓ CONCLUÍDO

Contato Google  
[redacted]@gmail.com

Helito Bijora

Adicionar organização

TELEFONE

(041 44) [redacted] CELULAR

(041 44) [redacted] CELULAR

Adicionar novo

E-MAIL

[redacted] TRABALHO

[redacted] OUTROS

[redacted] OUTROS

# Vamos Modelar - Atividade 2.3

- O projetista iniciante pode ficar tentado a criar uma única entidade, contato, com as seguintes características: nome, organização, telefones e e-mails
- Alguém com mais experiência vai notar que tanto telefone quanto e-mail possuem características próprias!
  - O projeto correto possui três entidades:
    - Contato, com as seguintes características: nome e organização
    - Telefone, com as seguintes características: número e tipo
    - E-mail, com as seguintes características: endereço e tipo
  - Por comodidade, podemos assumir:
    - Não existem dois contatos com o mesmo nome
    - Cada número de telefone está associado a um único contato (para funcionamento da identificação de chamada)
    - Cada endereço de e-mail está associado a um único contato

# Vamos Modelar - Atividade 2.3

- Modelo:



# Bibliografia

- **ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B.** *Sistemas de Banco de Dados: Fundamentos e Aplicações*. Pearson, 2005.
- **HARRINGTON, J. L.** *Projeto de Bancos de Dados Relacionais – Teoria e Prática*. 1.ed. Campus, 2002.
- **SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S.** *Sistema de Banco de Dados*. Campus, 2006.

# Dúvidas?

