

Projeto Completo de Banco de Dados

Apresentação



Introdução

O projeto de modelagem de um banco de dados é simplesmente a coisa mais importante antes de se trabalhar com bancos de dados e SQL.

Será através desse projeto que conseguiremos identificar quais informações devem ser armazenadas de acordo com a realidade modelada e as necessidades do negócio.

Exemplo: Banco de Dados de uma Universidade

Imagine que queremos criar um banco de dados que armazena informações de uma universidade.

Quais informações são importantes?

Exemplo: Banco de Dados de uma Universidade

Quais informações são importantes?

Em um primeiro momento, podemos pensar...

- Professores (Nome, Identificação, Departamento)
- Alunos (Nome, Matrícula, Curso)

Exemplo: Banco de Dados de uma Universidade

Quais informações são importantes?

Ahh mas e as notas?

Exemplo: Banco de Dados de uma Universidade

Quais informações são importantes?

Ahh mas e as notas?

- Professores (Nome, Identificação, Departamento)
- Alunos (Nome, Matrícula, Curso)
- Histórico (Aluno, Matéria, Nota)

Exemplo: Banco de Dados de uma Universidade

Quais problemas podemos ter?

- Histórico (Aluno, Matéria, Nota)

Aluno	Matéria	Nota
João	Ciências	3,5
João	Matemática	10

Exemplo: Banco de Dados de uma Universidade

Quais problemas podemos ter?

- Histórico (Aluno, Matéria, Nota)

Aluno	Matéria	Nota
João	Ciências	3,5
João	Matemática	10
João	Ciências	8

Exemplo: Banco de Dados de uma Universidade

Quais problemas podemos ter?

- Histórico (Aluno, Matéria, Nota)

Aluno	Matéria	Nota
João	Ciências	3,5
João	Matemática	10
João	Ciências	8



Exemplo: Banco de Dados de uma Universidade

Quais problemas podemos ter?

- Histórico (Aluno, Matéria, Nota, Semestre)

Aluno	Matéria	Nota	Semestre
João	Ciências	3,5	2020/1
João	Matemática	10	2020/1
João	Ciências	8	2020/2

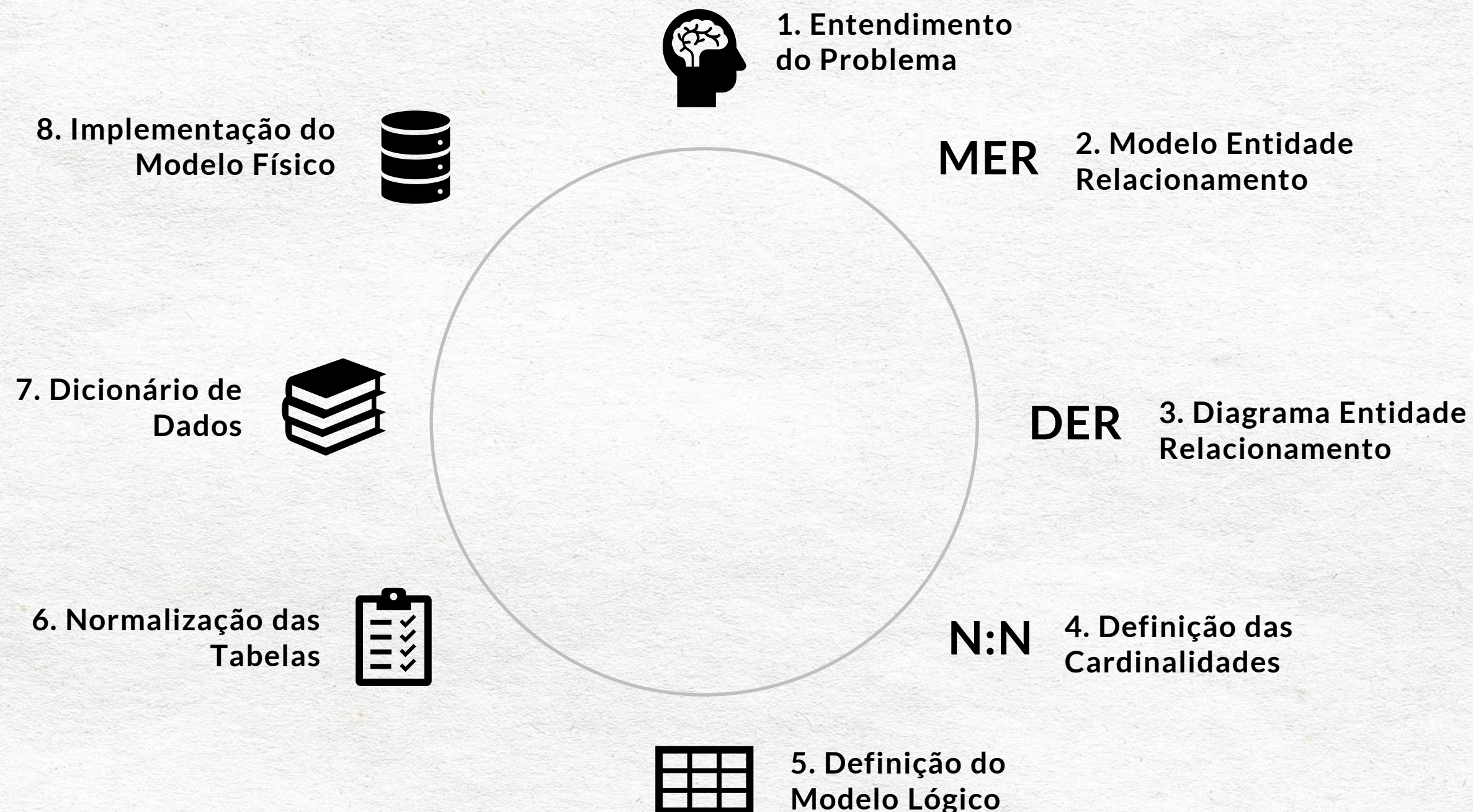
Modelagem de Bancos de Dados

O projeto de modelagem será extremamente importante para garantir que o banco de dados será criado com o máximo de precisão possível, de acordo com a realidade que está sendo modelada.

O principal objetivo é evitar retrabalhos ou o famoso “ih, esqueci dessa informação...”

Modelagem de Bancos de Dados

Podemos resumir um projeto de modelagem de banco de dados nas seguintes etapas:



Série Modelagem de Bancos de Dados

O que veremos nas aulas dessa série:

- **Aula 1: Apresentação e Contextualização**
Importância de um Projeto de Modelagem de Dados
- **Aula 2: Modelo Conceitual**
Definição das Entidades, Atributos, Relacionamentos, MER e DER
- **Aula 3: Modelo Lógico**
Tabelas, Normalização e Dicionário de Dados
- **Aula 4: Modelo Físico**
Implementação do Projeto no SQL (SQL Server, MySQL, PostgreSQL e Oracle)


Projeto Completo de Banco de Dados

Modelo Conceitual



Série Modelagem de Bancos de Dados

O que veremos nas aulas dessa série:

- **Aula 1: Apresentação e Contextualização**
Importância de um Projeto de Modelagem de Dados 
- **Aula 2: Modelo Conceitual**
Definição das Entidades, Atributos, Relacionamentos, MER e DER
- **Aula 3: Modelo Lógico**
Tabelas, Normalização e Dicionário de Dados
- **Aula 4: Modelo Físico**
Implementação do Projeto no SQL (SQL Server, MySQL, PostgreSQL e Oracle)

Série Modelagem de Bancos de Dados

O que veremos nas aulas dessa série:

- Aula 1: Apresentação e Contextualização
Importância de um Projeto de Modelagem de Dados
- Aula 2: Modelo Conceitual
Definição das Entidades, Atributos, Relacionamentos, MER e DER
- Aula 3: Modelo Lógico
Tabelas, Normalização e Dicionário de Dados
- Aula 4: Modelo Físico
Implementação do Projeto no SQL (SQL Server, MySQL, PostgreSQL e Oracle)

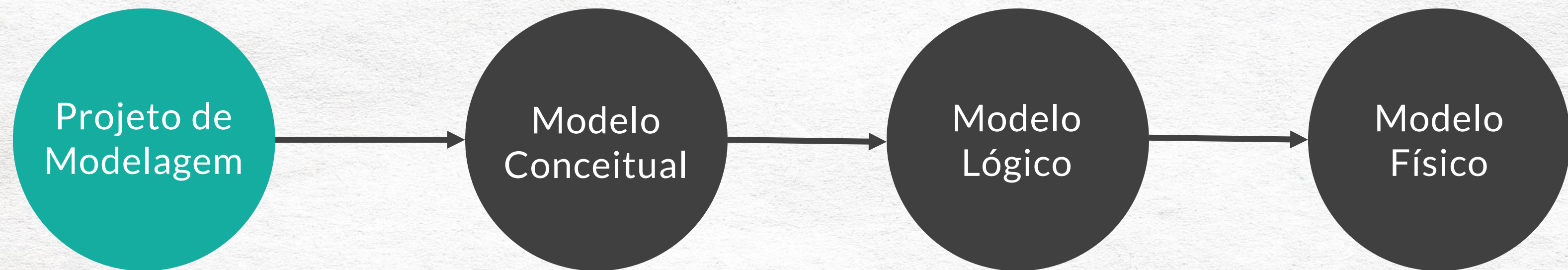


Sobre o que vamos falar?

- **MER** (Modelo Entidade Relacionamento)
- **DER** (Diagrama Entidade Relacionamento)
- O que é uma **Entidade**
- O que é um **Atributo**
- O que é um **Relacionamento**
- O que são **Cardinalidades**



Quais as etapas de um projeto de modelagem?



Quais as etapas de um projeto de modelagem?



Modelo Conceitual

Um projeto de banco de dados começa pelo modelo conceitual. O modelo conceitual consiste em descrever de forma resumida os requisitos de dados dos usuários, ou seja, a forma como os usuários pretendem guardar os seus dados.

Para realizar essa descrição resumida, precisaremos aprender o **Modelo Entidade Relacionamento (MER)**.

O Modelo Entidade Relacionamento será descrito através de um **Diagrama Entidade Relacionamento (DER)** que terá uma simbologia própria.

MER e DER

O **Modelo Entidade Relacionamento (MER)** é um modelo conceitual a partir do qual o nosso banco de dados pode ser modelado. Representamos esse modelo por um **Diagrama Entidade Relacionamento (DER)**. No DER, utilizamos símbolos gráficos para representar os requisitos dos usuários.

O Diagrama Entidade Relacionamento é a forma pela qual um projetista de banco de dados descreve os requisitos levantados para os clientes.

Os principais conceitos do Modelo Entidade Relacionamento são: entidade, atributo e relacionamento.

O que é uma Entidade?

Uma **entidade** é um elemento (uma coisa) da realidade que será observada e modelada. Geralmente, uma entidade **executa** uma ação ou **recebe** uma ação.

Exemplo: “pessoas” e “carros”.



Pessoa



Carro

O que é uma Entidade?

Pessoas dirigem carros.

Dentro da nossa realidade modelada, temos que pessoa é uma entidade e carro também é uma entidade.



Pessoa



Carro

O que é uma Entidade?

- Uma entidade será representada por meio de um retângulo.
- Dentro do retângulo, vamos informar o nome da entidade.
- Nos referimos a um elemento particular como “ocorrência” daquela entidade.



Pessoa

PESSOA

Ocorrências de
Pessoa

- 1) Ana
- 2) Bruno
- 3) Carla
- 4) Diego



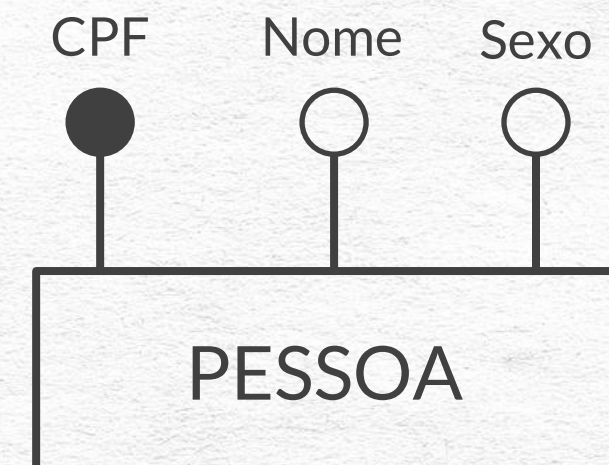
O que é um Atributo?

Atributos são todos os dados ou informações que são associados a cada ocorrência de uma entidade.

Ou seja, observamos a relação “pessoa” e “carro”. Neste exemplo, “pessoa” é a coisa, ou seja, a entidade. Já os atributos de “pessoa” são nome, cpf, identidade, e assim vai.



Pessoa



Dados a serem armazenados

- 1) CPF
- 2) Nome
- 3) Sexo

O que é um Relacionamento?

Um **relacionamento** trata de um conjunto de associações entre entidades.

No caso das entidades “carro” e “pessoa”, temos uma relação clara entre elas: “pessoa” **dirige** “carro”. Nesse exemplo, “pessoa” é uma entidade, “carro” é outra entidade”, e o conjunto de relações dadas entre essas duas entidades seria representado pelo “dirige”.



Pessoa

Dirige

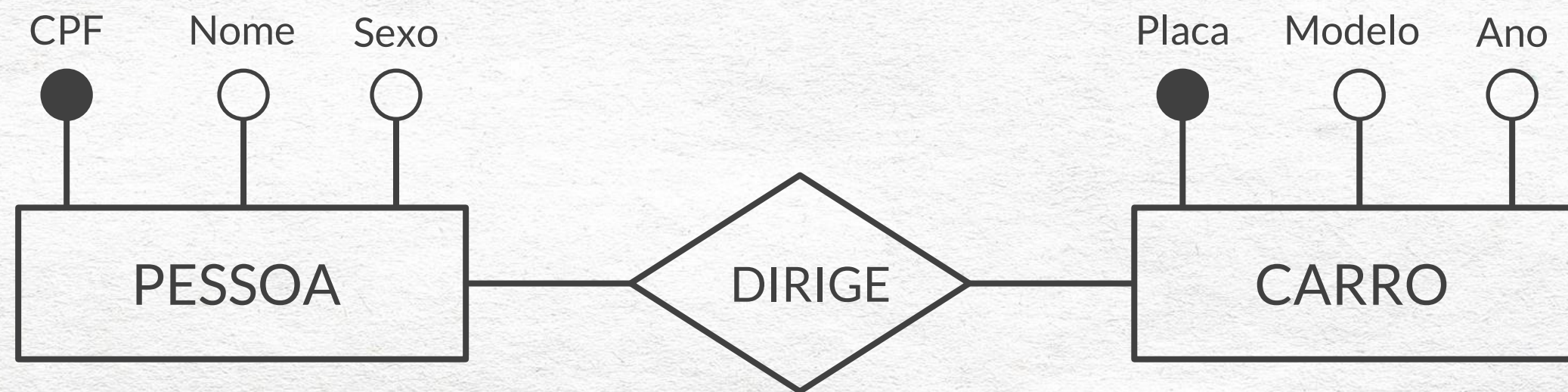


Carro

O que é um Relacionamento?

A representação da forma gráfica e visual da relação entre entidades é mostrada na imagem abaixo.

Este modelo nos diz que o banco de dados armazena informações sobre um **conjunto de pessoas**, um **conjunto de carros** e um **conjunto de associações** que relacionam pessoas e carros.



O que é um Relacionamento?

A representação da forma gráfica e visual da relação entre entidades é mostrada na imagem abaixo.

Este modelo nos diz que o banco de dados armazena informações sobre um **conjunto de pessoas**, um **conjunto de carros** e um **conjunto de associações** que relacionam pessoas e carros.



O que é a Cardinalidade?

É a forma como as entidades se relacionam.

As cardinalidades podem ser:

1:1 -> 1 para 1

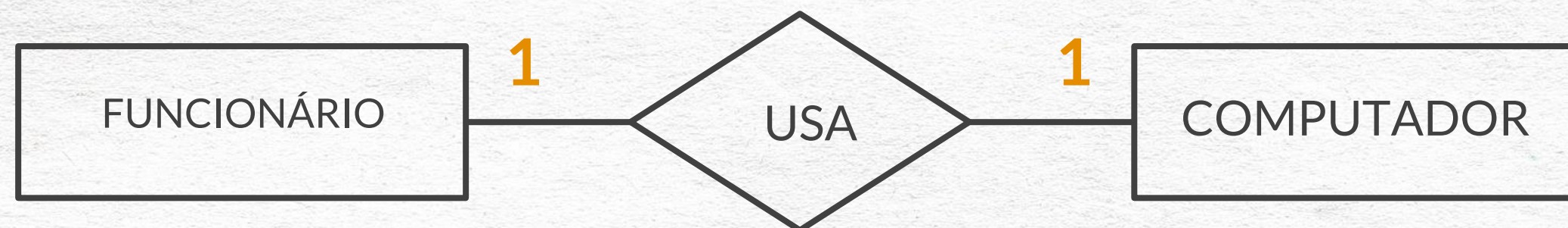
1:N -> 1 para muitos

N:N -> muitos para muitos

Cardinalidade 1:1

Quando 1 ocorrência de uma entidade se relaciona com apenas 1 ocorrência de outra entidade.

Exemplo: Uso de computadores por funcionários dentro de empresas.



Cardinalidade 1:N

Quando 1 ocorrência de uma entidade se relaciona com N (muitas) ocorrências de outra entidade.

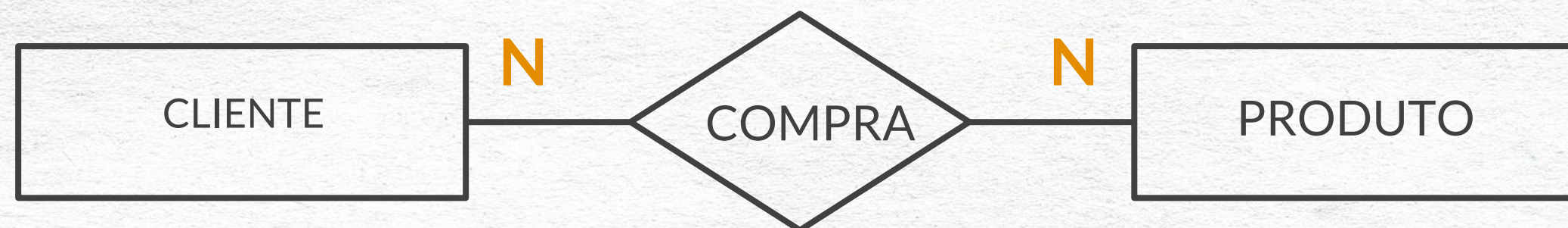
Exemplo: Relação entre fabricantes e carros.



Cardinalidade N:N

Quando N ocorrências de uma entidade se relaciona com N (1 ou mais) ocorrências de outra entidade.

Exemplo: Relação entre clientes e produtos.





Resumo

- ✓ Dentro do modelo conceitual trabalhamos com o MER (**Modelo Entidade Relacionamento**) e o DER (**Diagrama Entidade Relacionamento**), que será uma representação gráfica do MER.
- ✓ **Entidade** é um elemento da realidade a ser modelada. Ex: CARRO, PESSOA, CLIENTE, FABRICANTE, MARCA, ...
- ✓ **Atributos** são as características das entidades.
- ✓ **Relacionamento** é a forma como as entidades interagem. Exemplo: PESSOA dirige CARRO. CLIENTE compra PRODUTO.
- ✓ A forma de representar um relacionamento é através das **Cardinalidades**, que podem ser 1:1, 1:N e N:N.

Série Modelagem de Bancos de Dados

O que veremos nas aulas dessa série:

- **Aula 1: Apresentação e Contextualização** 
Importância de um Projeto de Modelagem de Dados
- **Aula 2: Modelo Conceitual** 
Definição das Entidades, Atributos, Relacionamentos, MER e DER
- **Aula 3: Modelo Lógico**
Tabelas, Normalização e Dicionário de Dados
- **Aula 4: Modelo Físico**
Implementação do Projeto no SQL (SQL Server, MySQL, PostgreSQL e Oracle)



Projeto Completo de Banco de Dados

Modelo Lógico

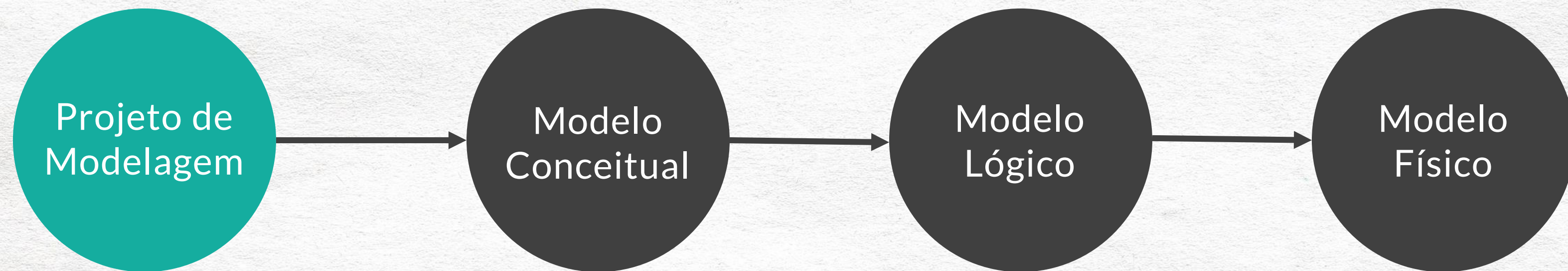


Série Modelagem de Bancos de Dados

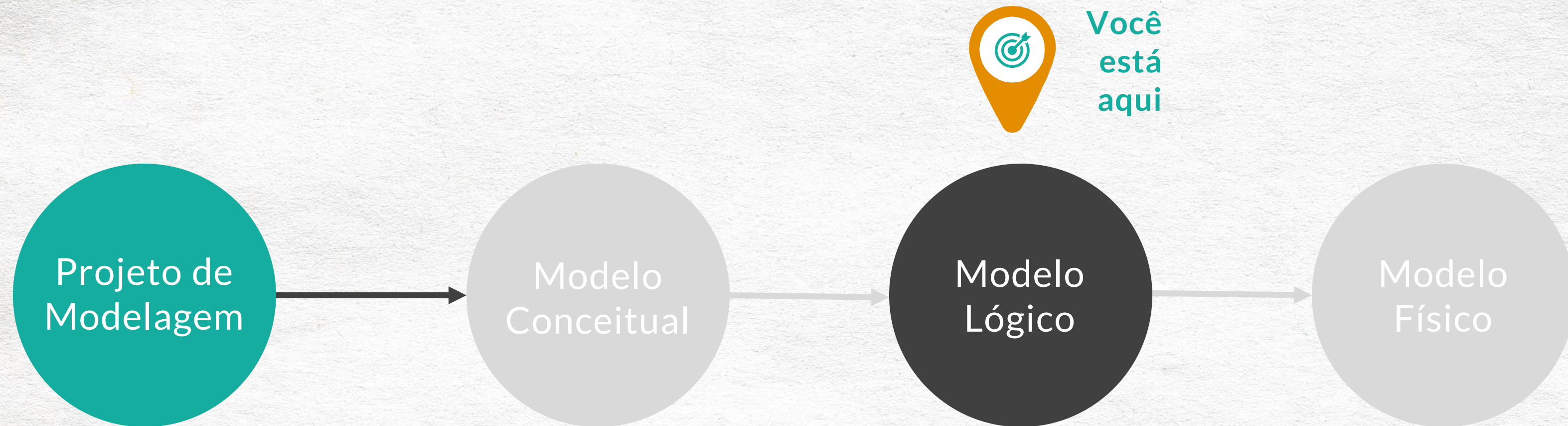
O que veremos nas aulas dessa série:

- **Aula 1: Apresentação e Contextualização**
Importância de um Projeto de Modelagem de Dados 
- **Aula 2: Modelo Conceitual**
Definição das Entidades, Atributos, Relacionamentos, MER e DER 
- **Aula 3: Modelo Lógico**
Tabelas, Normalização e Dicionário de Dados
- **Aula 4: Modelo Físico**
Implementação do Projeto no SQL (SQL Server, MySQL, PostgreSQL e Oracle)

Quais as etapas de um projeto de modelagem?



Quais as etapas de um projeto de modelagem?



Introdução

Uma vez que o analista observa o mundo real, ele faz uma representação do observado através dos três modelos: **conceitual**, **lógico** e **físico**.

Relembrando, o **modelo conceitual** é aquele onde vamos definir as entidades e os relacionamentos, por meio de diagramas.

Já o **modelo lógico** é o momento em que definiremos como serão as tabelas.

Por fim, o **modelo físico** é a etapa de criação das tabelas dentro do software de banco de dados.

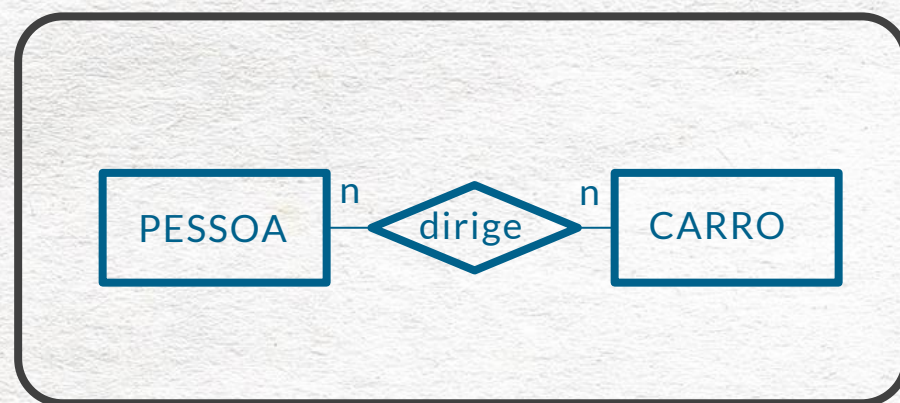
Introdução

Exemplo de cada uma das 3 etapas da modelagem de dados:

Introdução

Exemplo de cada uma das 3 etapas da modelagem de dados:

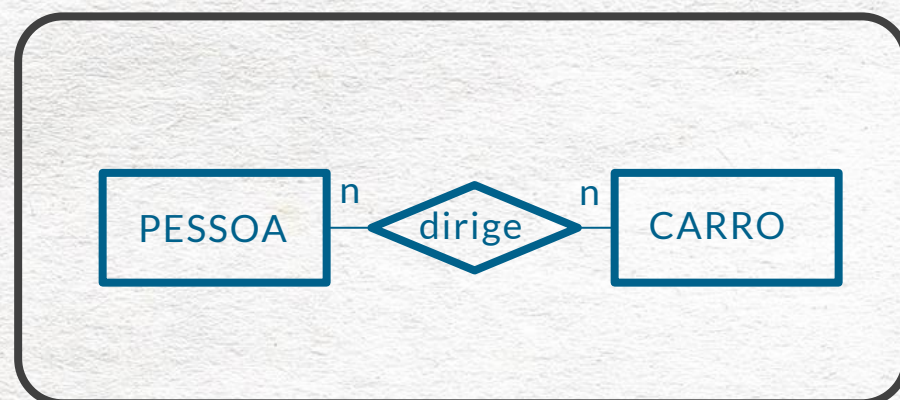
Modelo Conceitual



Introdução

Exemplo de cada uma das 3 etapas da modelagem de dados:

Modelo Conceitual



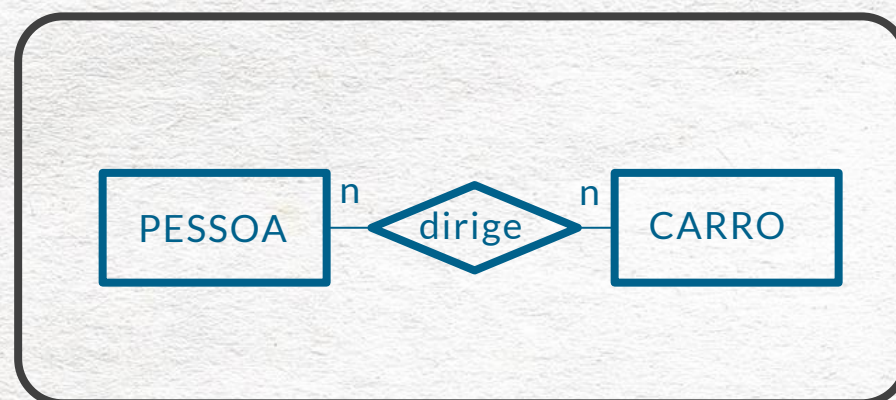
Modelo Lógico



Introdução

Exemplo de cada uma das 3 etapas da modelagem de dados:

Modelo Conceitual



Modelo Lógico



Modelo Físico

```
CREATE TABLE Pessoa(...  
CREATE TABLE Carro(...  
CREATE TABLE Dirige(...
```


Modelo Lógico

Um modelo relacional é composto pelos seguintes elementos:



Tabelas

- ✓ Colunas: Atributos (Campos)
- ✓ Linhas: Registros (Tuplas)

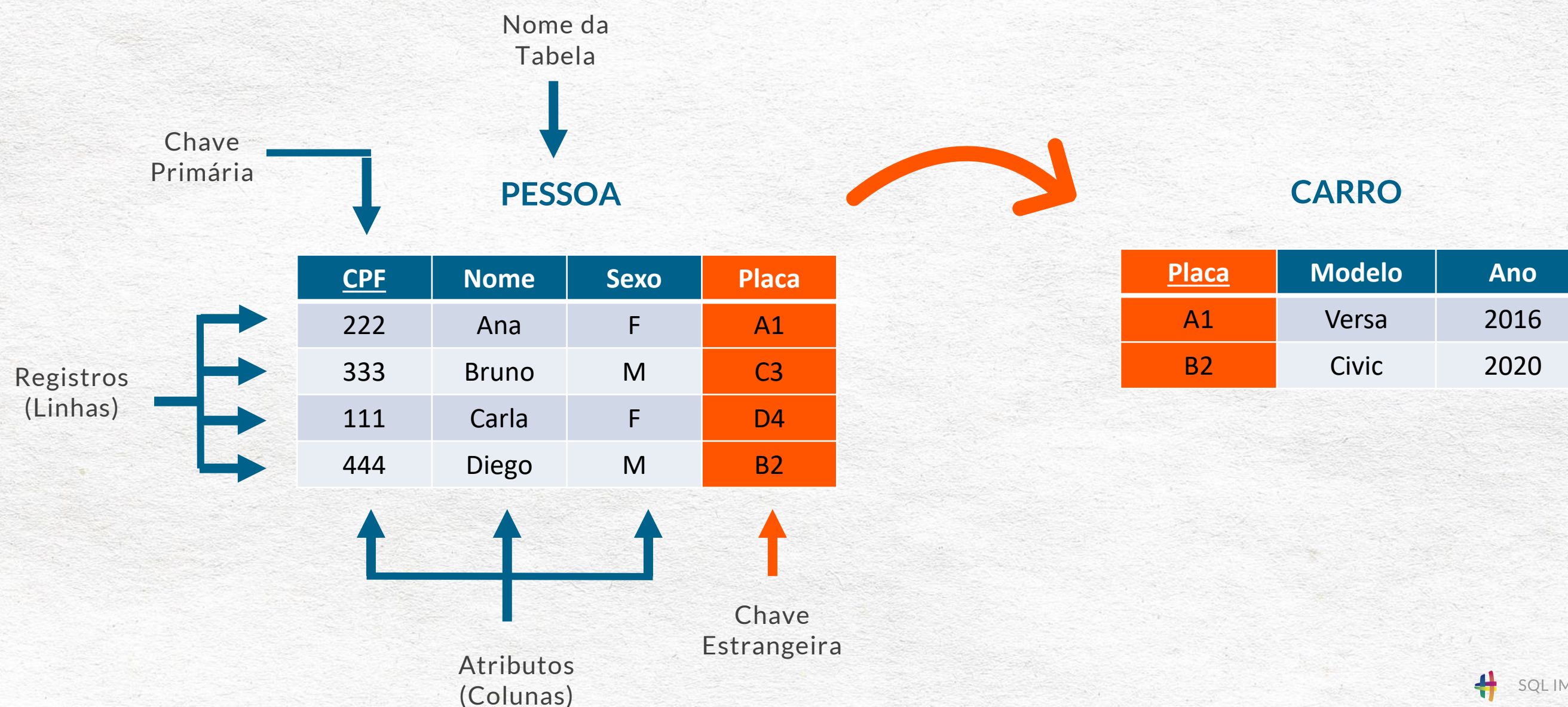


Chaves

- ✓ Candidatas
- ✓ Primárias
- ✓ Alternadas ou Alternativas
- ✓ Estrangeiras

Tabelas

Uma tabela é um conjunto **registros exclusivos**. A tabela será composta de Linhas, Colunas e Chaves. Diferentes tabelas serão relacionadas por meio de **Chaves Estrangeiras**.



Chaves

No Modelo Relacional, são consideradas as chaves:

- Candidatas
- Primárias
- Alternativas ou Alternadas
- Estrangeiras

Chaves Candidatas

Todas as colunas que podem identificar de forma única as linhas de uma tabela serão chamadas de **Chaves Candidatas**.

No exemplo abaixo, temos uma tabela PESSOA com as informações de CPF, CNH, Nome e Sexo.

Dentre essas colunas, duas delas poderiam identificar de forma única a tabela: CPF e CNH.

PESSOA

CPF	CNH	Nome	Sexo
111	AAA	Ana	F
222	BBB	Bruno	M
333	CCC	Carla	F
444	DDD	Diego	M

Chaves Primárias

Dentre as nossas chaves candidatas, apenas uma poderá ser a Chave Primária.

Uma **Chave Primária** é uma coluna (ou combinação de colunas) cujos valores distinguem uma linha das demais linhas dentro de uma tabela.

Os valores de uma Chave Primária devem ser únicos e não podem ser nulos (not null).

Chave
Primária



PESSOA

CPF	CNH	Nome	Sexo
111	AAA	Ana	F
222	BBB	Bruno	M
333	CCC	Carla	F
444	DDD	Diego	M

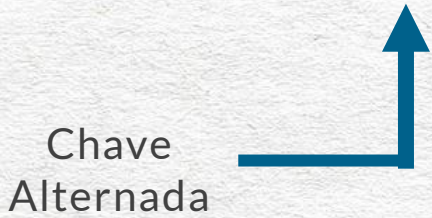
Chaves Alternadas

As **chaves candidatas** que não foram eleitas primárias, serão reconhecidas como Chaves Alternadas (ou Alternativas).

No exemplo da tabela abaixo, a coluna CNH será nossa chave alternada.

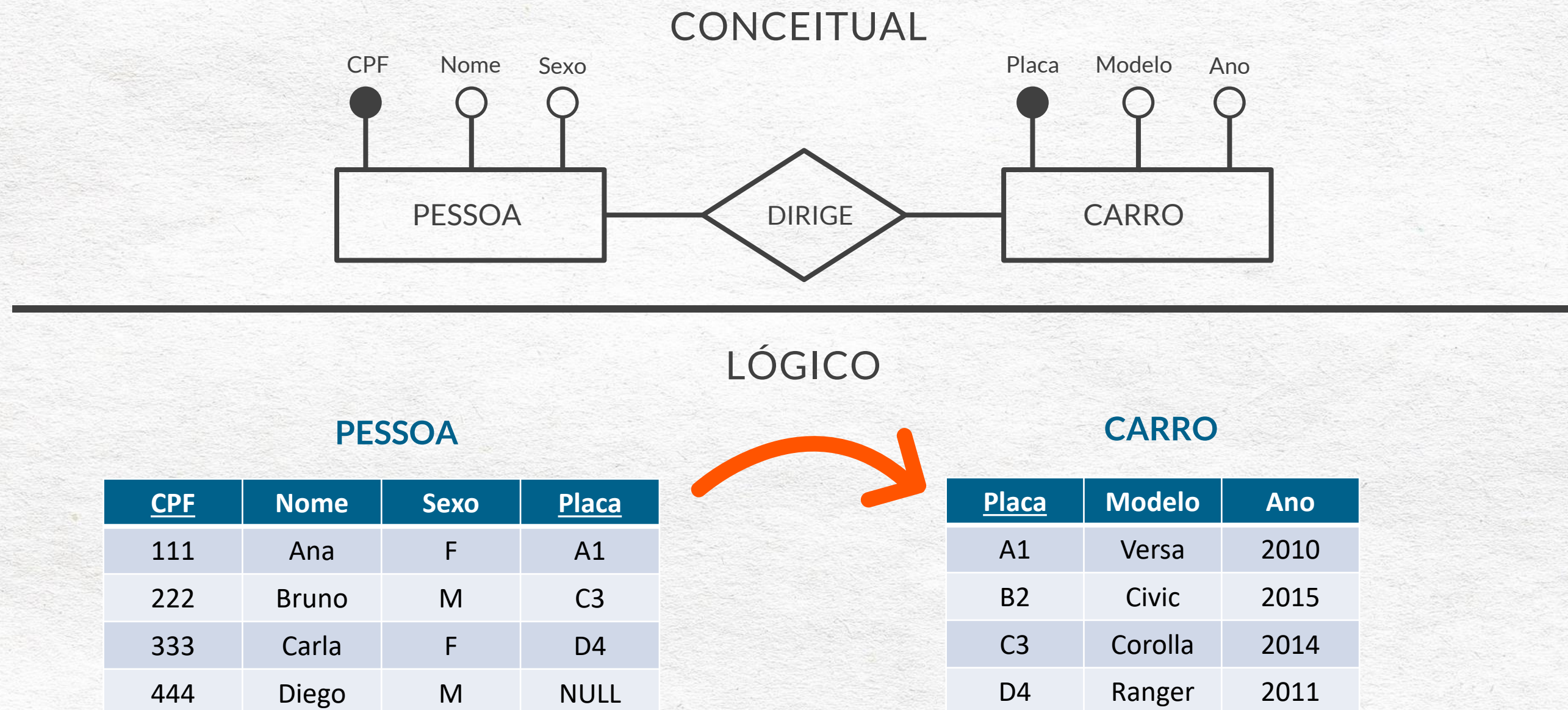
PESSOA

CPF	CNH	Nome	Sexo
111	AAA	Ana	F
222	BBB	Bruno	M
333	CCC	Carla	F
444	DDD	Diego	M



Chaves Estrangeira

Uma **Chave Estrangeira** se trata de uma coluna (ou combinação de colunas), cujos valores aparecem na chave primária da tabela que está sendo relacionada. Por meio da Chave Estrangeira é possível criar relacionamentos em um banco de dados relacional.



Restrições de Integridade

Quando criamos tabelas em bancos de dados, essas tabelas aceitam qualquer valor.

Ou seja, se a gente quiser adicionar um produto com preço negativo ou um cliente sem nome e sem CPF, nada nos impede.

É claro que adicionar um produto com preço negativo não faz nenhum sentido, e adicionar o cliente sem as suas informações básicas (nome e cpf) também não é de grande utilidade.

Para garantir que os dados dentro do banco de dados terão algum nível de consistência, precisaremos criar **restrições de integridade**.

Geralmente, as restrições de integridade ajudam a evitar **erros humanos** na hora de registrar valores dentro de um banco de dados.

Restrições de Integridade

Restrições de integridade são regras de consistência dos dados, é o que vai garantir a validade dos dados presentes dentro do banco de dados.

Alguns exemplos de restrições de integridade:

- ✓ **Integridade de Vazio:** informa se os valores na coluna são opcionais ou não.
- ✓ **Integridade de Chave:** valores em uma chave primária devem sempre ser nulos.
- ✓ **Integridade Referencial:** valores de uma coluna em uma tabela são válidos baseados nos valores em uma outra tabela relacionada.

Dicionário de Dados

Um dicionário de dados é um documento usado para armazenar informações sobre o conteúdo, formato e estrutura de um banco de dados, assim como o relacionamento entre os seus elementos.

Em resumo, se trata de um documento que explica e detalha todas as entidades, atributos e relacionamentos.

É importante criar um dicionário de dados para minimizar erros ao criar a estrutura física o banco de dados e também permitir documentar a lógica por trás do projeto de banco de dados.

Exemplo

Descrição das Tabelas

Começamos listando todas as tabelas do banco de dados, com as suas respectivas descrições e identificação das tabelas relacionadas.

Tabela	Relacionamento	Nome do Relacionamento	Descrição
Funcionario	Departamento	Pertence	Tabela para cadastro dos funcionários de uma empresa
	Localidade	Reside	
Departamento	Funcionario	Pertence	Tabela para cadastro dos departamentos de uma empresa
Localidade	Funcionario	Reside	Tabela para cadastro das localidades de residência

Anomalias em Bancos de Dados

Anomalias em bancos de dados são mudanças em dados que podem gerar uma inconsistência no banco.

Uma inconsistência é geralmente representada por situações em que dados que deveriam ser iguais, apresentam valores diferentes em várias tabelas do banco de dados. Por exemplo, o valor de venda de um produto deve ser o mesmo valor armazenado nas tabelas **venda** e **nota fiscal**. Se os valores forem diferentes, entende-se que existe uma inconsistência.

Inconsistências geralmente aparecem quando o banco de dados é projetado de forma inadequada.

As anomalias de bancos de dados são classificadas em 3 categorias:

- ✓ Anomalias de Inserção
- ✓ Anomalias de Exclusão
- ✓ Anomalias de Atualização

Formas Normais

As Formas Normais se tratam de um passo a passo de correção nas tabelas do banco de dados para garantir que estarão bem estruturadas.

Existem uma série de formas normais, mas as principais são:

- ✓ Primeira Forma Normal
- ✓ Segunda Forma Normal
- ✓ Terceira Forma Normal

Resumo

- ✓ Os principais elementos de um modelo lógico são: **Tabelas** e **Chaves**.
- ✓ Para evitar erros humanos na hora de registrar os dados em um banco (exemplo: um preço negativo) utilizamos **Restrições de Integridade**.
- ✓ Para garantir que o projeto de banco de dados estará bem documentado, utilizamos um **Dicionário de Dados**.
- ✓ Corrigimos/evitamos inconsistências nos bancos de dados aplicando as **Formas Normais**, que são um passo a passo para garantir que as tabelas do banco estão bem estruturadas.

Série Modelagem de Bancos de Dados

O que veremos nas aulas dessa série:

- **Aula 1: Apresentação e Contextualização** 
Importância de um Projeto de Modelagem de Dados
- **Aula 2: Modelo Conceitual** 
Definição das Entidades, Atributos, Relacionamentos, MER e DER
- **Aula 3: Modelo Lógico** 
Tabelas, Normalização e Dicionário de Dados
- **Aula 4: Modelo Físico**
Implementação do Projeto no SQL (SQL Server, MySQL, PostgreSQL e Oracle)

Projeto Completo de Banco de Dados

Modelo Físico e Projeto
Prático

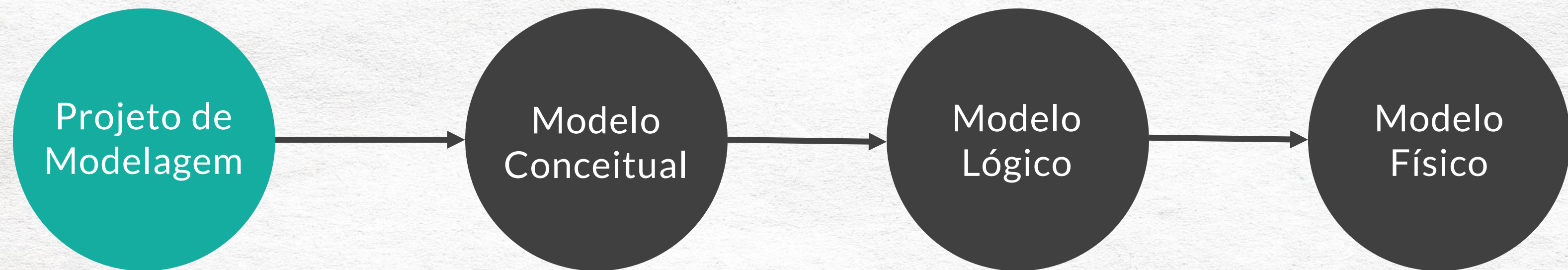


Série Modelagem de Bancos de Dados

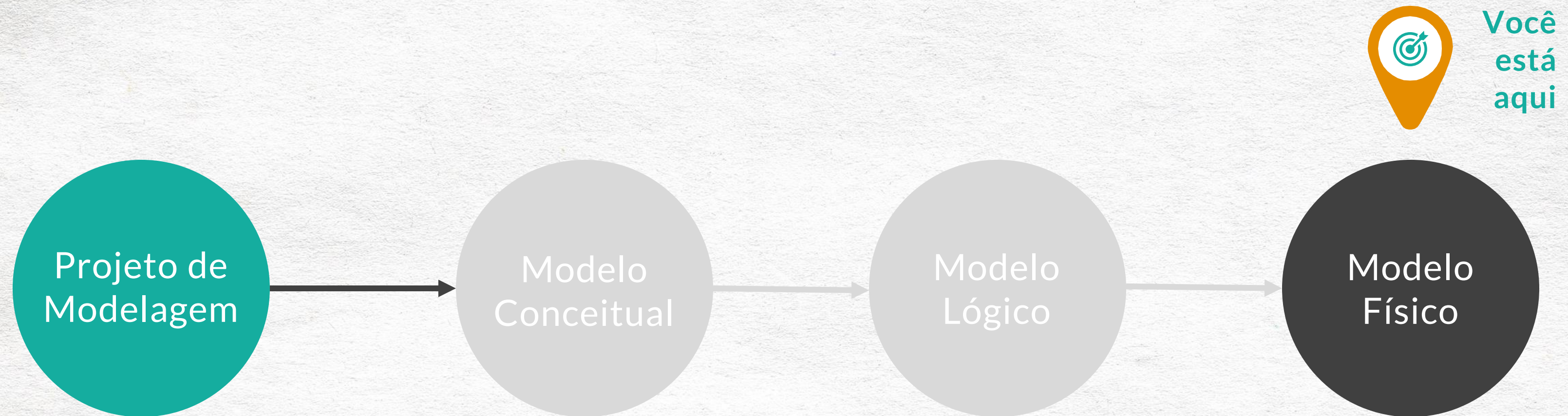
O que veremos nas aulas dessa série:

- **Aula 1: Apresentação e Contextualização**
Importância de um Projeto de Modelagem de Dados 
- **Aula 2: Modelo Conceitual**
Definição das Entidades, Atributos, Relacionamentos, MER e DER 
- **Aula 3: Modelo Lógico**
Tabelas, Normalização e Dicionário de Dados 
- **Aula 4: Modelo Físico**
Implementação do Projeto no SQL (SQL Server, MySQL, PostgreSQL e Oracle)

Quais as etapas de um projeto de modelagem?



Quais as etapas de um projeto de modelagem?



Introdução

Uma vez que o analista observa o mundo real, ele faz uma representação do observado através dos três modelos: **conceitual**, **lógico** e **físico**.

Relembrando, o **modelo conceitual** é aquele onde vamos definir as entidades e os relacionamentos, por meio de diagramas.

Já o **modelo lógico** é o momento em que definiremos como serão as tabelas.

Por fim, o **modelo físico** é a etapa de criação das tabelas dentro do software de banco de dados.

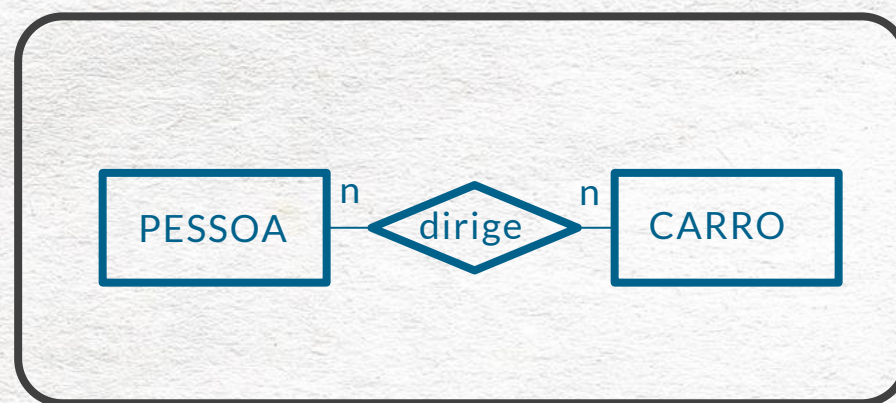
Introdução

Exemplo de cada uma das 3 etapas da modelagem de dados:

Introdução

Exemplo de cada uma das 3 etapas da modelagem de dados:

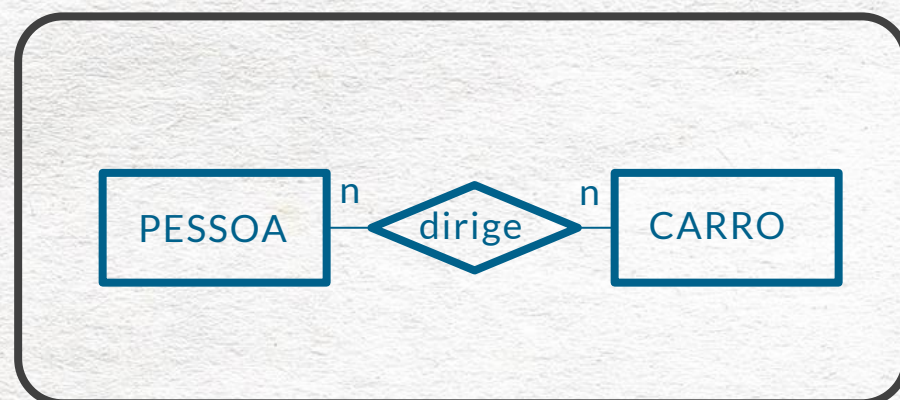
Modelo Conceitual



Introdução

Exemplo de cada uma das 3 etapas da modelagem de dados:

Modelo Conceitual



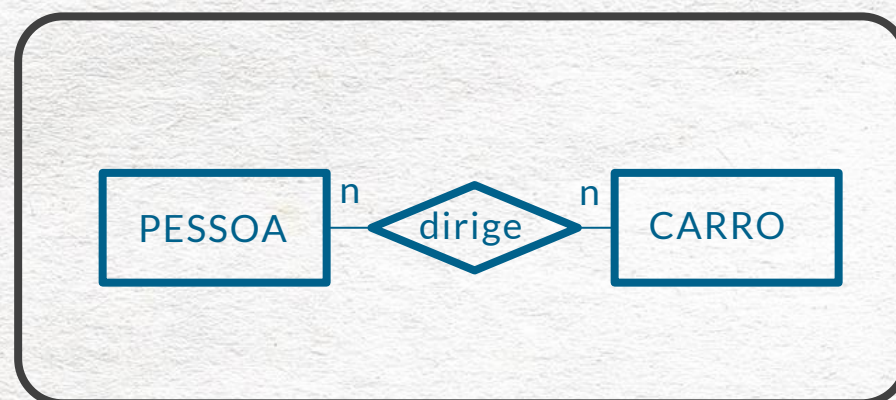
Modelo Lógico



Introdução

Exemplo de cada uma das 3 etapas da modelagem de dados:

Modelo Conceitual



Modelo Lógico



Modelo Físico

```
CREATE TABLE Pessoa(...  
CREATE TABLE Carro(...  
CREATE TABLE Dirige(...
```


Linguagem SQL e Sistemas de Bancos de Dados (SGBD)

Será no Modelo Físico que vamos implementar o projeto de modelagem através da linguagem SQL.

Sabemos que para utilizar a linguagem, precisamos escolher um programa de banco de dados, mais conhecido como Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD).

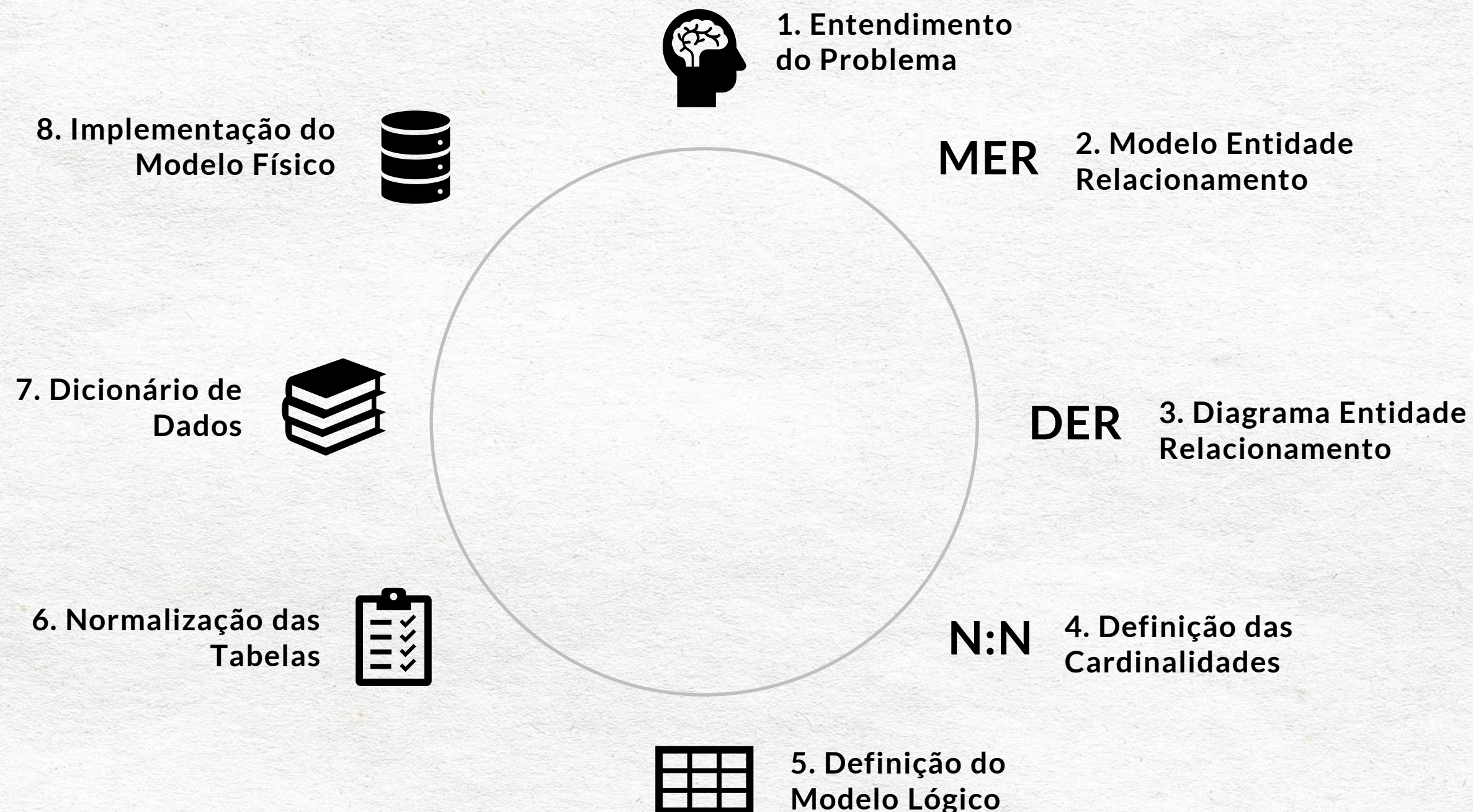


Projeto Prático

No projeto prático da aula devemos modelar um banco de dados de uma **locadora de carros**.

Projeto Prático

No projeto prático da aula devemos modelar um banco de dados de uma **locadora de carros**.



Etapa 1. Entendimento do Problema



1. Entendimento do Problema

Para este projeto, devemos modelar os seguintes aspectos:

- Clientes alugam carros em agências.
- 1 cliente pode alugar mais de 1 carro e 1 carro pode ser alugado por mais de 1 pessoa (em uma determinada data).
- 1 carro pertence a 1 agência e 1 agência pode ter mais de 1 carro.
- As informações de clientes que precisamos armazenar são: CNH, Nome, Cartão e Telefone.
- As informações de carros que precisamos armazenar são: Placa, Modelo, Ano e Agência.
- As informações de agências que precisamos armazenar são: Num Ag, Endereço e Contato.
- Não podemos ter nenhum dado nulo dentro do banco de dados, todas as informações devem ser sempre preenchidas.

Etapa 2. MER

MER 2. Modelo Entidade Relacionamento

Entidades:

- CLIENTE
- CARRO
- AGÊNCIA

Atributos:

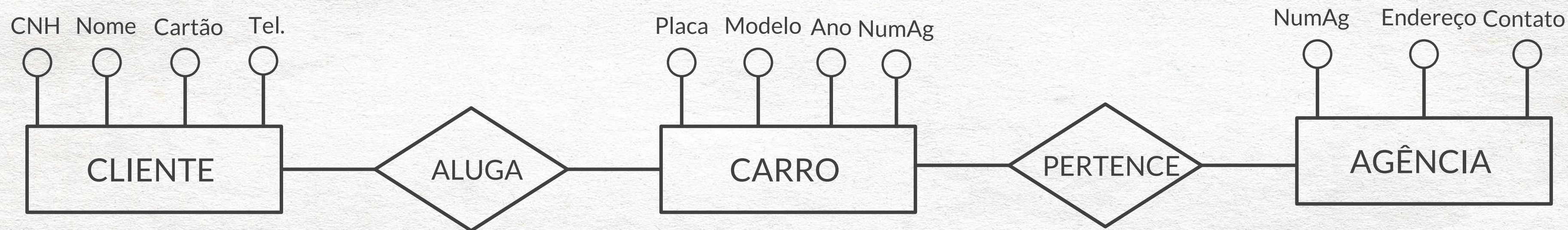
- CLIENTE (CNH, Nome, Cartão, Telefone)
- CARRO (Placa, Modelo, Ano, NumAg)
- AGÊNCIA (NumAg, Endereço, Contato)

Relacionamentos:

- CLIENTE aluga CARRO
- CARRO pertence a AGÊNCIA

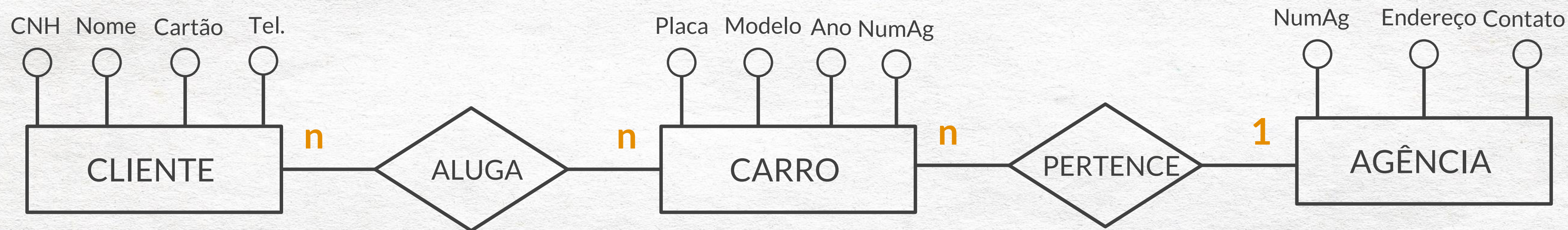
Etapa 3. DER

DER 3. Diagrama Entidade Relacionamento



Etapa 4. Cardinalidades

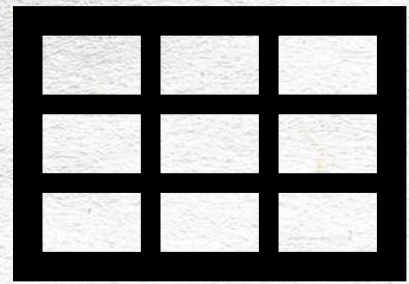
N:N 4. Definição de Cardinalidades



1 pessoa aluga 1 ou mais carros, e 1 carro é alugado por 1 ou mais pessoas

1 agência possui 1 ou mais carros, e 1 carro pertence a apenas 1 agência

Etapa 5. Tabelas



5. Definição do Modelo Lógico

CLIENTE

CNH	Nome	Cartão	Telefone

CARRO

Placa	Modelo	Ano	NumAg

AGÊNCIA

NumAg	Endereco	Contato

ALUGUEL

Data	CNH	Placa

Etapa 6. Normalização



6. Normalização das Tabelas

CLIENTE

CNH	Nome	Cartão	Telefone

CARRO

Placa	Modelo	Ano	NumAg

AGÊNCIA

NumAg	Endereco	Contato

ALUGUEL

Data	CNH	Placa

Etapa 6. Normalização



6. Normalização das Tabelas

CLIENTE

CNH	Nome	Cartão	Telefone

CARRO

Placa	Modelo	Ano	NumAg

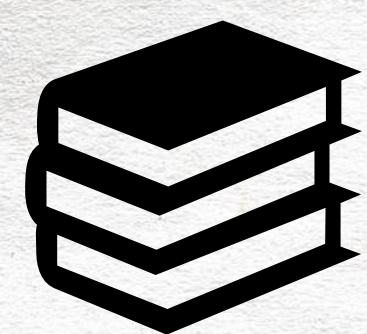
AGÊNCIA

NumAg	Rua	Cidade	Estado	Contato

ALUGUEL

Data	CNH	Placa

Etapa 7. Dicionário de Dados



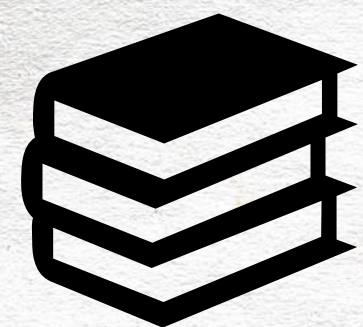
7. Dicionário de Dados

Descrição das Tabelas (Relações)

Começamos listando todas as tabelas do banco de dados, com as suas respectivas descrições e identificação das tabelas relacionadas.

Tabela	Relacionamento	Nome do Relacionamento	Descrição
Carro	Cliente	Aluga	Tabela para cadastro dos carros disponíveis para aluguel
	Agência	Possui	
Cliente	Carro	Aluga	Tabela para cadastro dos clientes
Agência	Carro	Possui	Tabela para cadastro das agências

Etapa 7. Dicionário de Dados



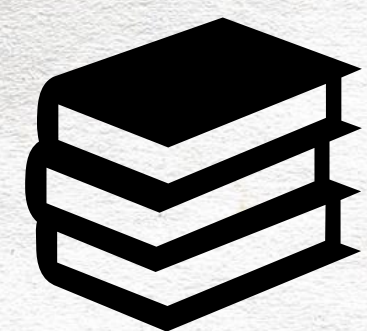
7. Dicionário de Dados

Descrição dos Atributos

Começamos listando todas as tabelas do banco de dados, com as suas respectivas descrições e identificação das tabelas relacionadas.

Tabela	Nome da Coluna	Tipo de Dados	Restrições	Descrição
Carro	Placa	Caractere	PK, NOT NULL	Placa de identificação do carro
	Modelo	Caractere	NOT NULL	Modelo do Carro
	Ano	Inteiro	NOT NULL	Ano do carro
	NumAg	Inteiro	FK, NOT NULL	Número da Agência à qual o carro pertence

Etapa 7. Dicionário de Dados



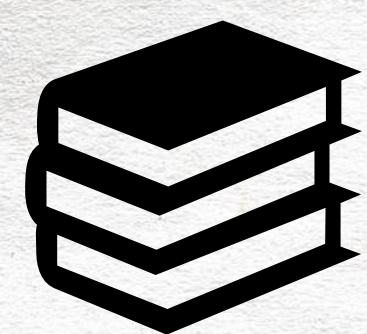
7. Dicionário de Dados

Descrição dos Atributos

Começamos listando todas as tabelas do banco de dados, com as suas respectivas descrições e identificação das tabelas relacionadas.

Tabela	Nome da Coluna	Tipo de Dados	Restrições	Descrição
Cliente	CNH	Caractere	PK, NOT NULL	CNH do cliente
	Nome	Caractere	NOT NULL	Nome do cliente
	Cartão	Inteiro	NOT NULL	Cartão de crédito do cliente
	Telefone	Caractere	NOT NULL	Telefone do cliente

Etapa 7. Dicionário de Dados



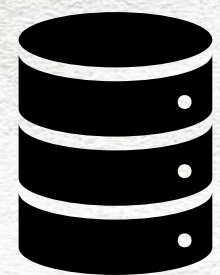
7. Dicionário de Dados

Descrição dos Atributos

Começamos listando todas as tabelas do banco de dados, com as suas respectivas descrições e identificação das tabelas relacionadas.

Tabela	Nome da Coluna	Tipo de Dados	Restrições	Descrição
Agência	NumAg	Inteiro	PK, NOT NULL	Número da Agência
	Rua	Caractere	NOT NULL	Rua da Agência
	Cidade	Caractere	NOT NULL	Cidade da Agência
	Estado	Caractere	NOT NULL	Estado da Agência
	Contato	Caractere	NOT NULL	Contato telefônico da agência

Etapa 8. Modelo Físico







8. Implementação do Modelo Físico

Finalmente, vamos implementar o modelo físico em cada um dos 4 principais Sistemas de Bancos de Dados.



Série Modelagem de Bancos de Dados

O que veremos nas aulas dessa série:

- **Aula 1: Apresentação e Contextualização** 
Importância de um Projeto de Modelagem de Dados
- **Aula 2: Modelo Conceitual** 
Definição das Entidades, Atributos, Relacionamentos, MER e DER
- **Aula 3: Modelo Lógico** 
Tabelas, Normalização e Dicionário de Dados
- **Aula 4: Modelo Físico** 
Implementação do Projeto no SQL (SQL Server, MySQL, PostgreSQL e Oracle)

SQL IMPRESSIONADOR