

**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE - UFF**

**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO -  
TCC**

**Niterói, Julho/2025**

**Danilo Pinto Nascimento**

**Wesley Ribeiro Felix da Silva**

**DISCIPLINA PRINCÍPIOS DE BANCO DE DADOS - TCC00334**

---

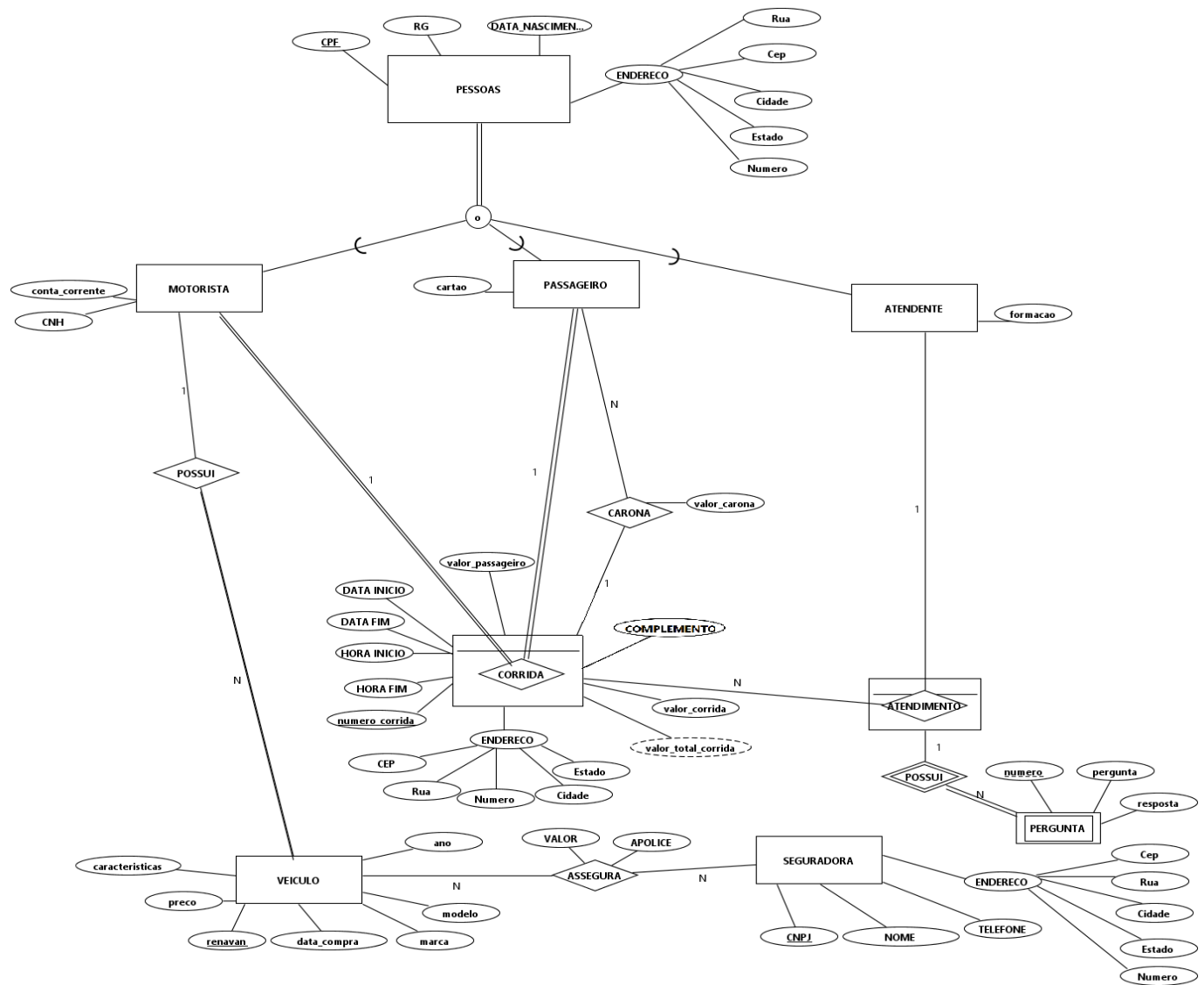


## **Introdução**

Este relatório tem como objetivo documentar o processo de desenvolvimento de um projeto de banco de dados relacional sobre um sistema de transporte de passageiros, abrangendo desde a modelagem lógica até a sua efetiva implementação em um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) relacional. O sistema de transporte de passageiros em questão é projetado para atender a viagens reservadas via celular, onde motoristas autônomos utilizam seus veículos particulares para realizar traslados, com foco especial em corridas longas (intermunicipais). As seções a seguir descreverão o mapeamento do Modelo Entidade-Relacionamento para o Modelo Relacional e o subsequente processo de normalização, com a aplicação da Primeira, Segunda e Terceira Formas Normais (1FN, 2FN e 3FN), garantindo a integridade e a consistência dos dados.

# 1. Modelagem Conceitual

## 1.1. Diagrama Entidade-Relacionamento (DER)



## 1.2. Mapeamento

- **Pessoas**

- **Generalização:** Atributos em comum de Motoristas/ Passageiros/Atendentes.
- **Total:** Não existe pessoa que não seja ou Motorista/Passageiro/Atendente.
- **Sobreposta:** Uma pessoa pode ser Motorista/Passageiro/Atendente.

- **Corridas**

- **Agregação:** Relacionamento para relacionamento (Atendimento) que vincula Atendentes com Corridas. Além disso, um caronista só pode se relacionar do surgimento de uma Corrida (não pode ser relacionamento ternário pois obrigaria corrida a sempre ter caronistas).

- **Atendimentos**

- **Agregação:** Atendentes são vinculados à Corridas através da relação Atendimentos, surge uma agregação em Atendimentos pois, de um atendimento, podem surgir Perguntas.

- **Perguntas**

- **Entidade Fraca:** De cada atendimento podem surgir zero ou mais perguntas, gerando a entidade-fraca Perguntas que armazena cada pergunta e resposta de um Atendimento.

## 2. Modelagem Lógica

### 2.1. Modelo Relacional

O processo de mapeamento do DER para o modelo relacional, segue as regras de conversão discutidas em aula. Cada entidade e relacionamento do DER será transformado em uma ou mais tabelas relacionais, com a identificação de chaves primárias e estrangeiras.

Seguindo suas instruções, baseadas no modelo conceitual mostrado previamente, ficamos com o seguinte modelo relacional:

**Estados** (id\_estado, nome\_estado, sigla\_estado)

**Cidades** (id\_cidade, nome\_cidade, id\_estado)

id\_estado referencia Estado(id\_estado)

**CEPs** (id\_cep, cep, id\_cidade)

id\_cidade Referencia Cidade(id\_cidade)

**Enderecos** (id\_endereco, rua, numero, cep)

cep Referencia CEP(id\_cep)

**Pessoas**(id\_pessoa, cpf, rg, data\_nascimento, id\_endereco)

id\_endereco Referencia Enderecos(id\_endereco)

**Motoristas** (id\_motorista, cnh, conta\_corrente)

id\_motorista Referencia Pessoas(id\_pessoa)

**Passageiros** (id\_passageiro, cartao)

id\_passageiro Referencia Pessoas(id\_pessoa)

**Motorista\_Corridas** (id\_passageiro, numero\_corrida, id\_motorista)

id\_motorista Referencia Motoristas(id\_motorista)

id\_passageiro Referencia Passageiros(id\_passageiro)

**Corridas** (numero\_corrida, id\_passageiro, valor\_passageiro, data\_inicio, hora\_inicio, data\_fim, hora\_fim, valor\_corrida, id\_endereco, complemento)

(id\_passageiro, numero\_corrida) Referencia Motorista\_corrida(id\_passageiro, numero\_corrida )

id\_endereco Referencia Enderecos(id\_endereco)

**Caronas** (id\_caronista, numero\_corrida, id\_passageiro, valor\_carona)

(numero\_corrida, id\_passageiro) Referencia Corrida(numero\_corrida, id\_passageiro)

id\_caronista Referencia **Passageiros**(id\_passageiro)

**Atendentes** (id\_atendente, formacao)

id\_atendente Referencia **Pessoas**(id\_pessoa)

**Modelos** (id\_modelo, modelo, marca, caracteristicas)

**Veiculos** (id\_veiculo, renavam, data\_compra, preco, id\_modelo, ano, id\_motorista)

id\_modelo Referencia **Modelos**(id\_modelo)

id\_motorista Referencia **Motoristas**(id\_motorista)

**Seguradoras** (id\_seguradora, cnpj, nome, telefone, id\_endereco)

id\_endereco Referencia Enderecos(id\_endereco)

**Seguradora\_Veiculos** (id\_veiculo, id\_seguradora, valor, apolice)

id\_veiculo Referencia Veiculo(id\_veiculo)

id\_seguradora Referencia Seguradora(id\_seguradora)

**Atendimentos** (id\_passageiro, id\_corrida, id\_atendente)

id\_passageiro, id\_corrida Referencia Corrida(numero\_corrida, id\_passageiro)

id\_atendente Referencia Atendente(id\_atendente)

**Perguntas** (id\_passageiro, id\_corrida, numero\_pergunta, pergunta, resposta)

id\_passageiro, id\_corrida Referencia **Atendimentos**(id\_passageiro, id\_corrida)

## 2.2. Mapeamento do DER para o Relacional

- **Endereço**

- **Entidade:** Atributo endereço mapeamento no Modelo ER como composto, com atributos em comum em todas as entidades.
- **Enderecos** (id\_endereco, rua, numero, cep, nome\_cidade, nome\_estado, sigla\_estado).

## 2.3. Normalização

### 2.3.1. Dependências Funcionais

#### 1. Estados (id\_estado, nome\_estado, sigla\_estado)

$\text{id\_estado} \rightarrow \text{nome\_estado}, \text{sigla\_estado}$

$\text{sigla\_estado} \rightarrow \text{id\_estado}, \text{nome\_estado}$

$\text{nome\_estado} \rightarrow \text{id\_estado}, \text{sigla\_estado}$

#### 2. Cidades (id\_cidade, nome\_cidade, id\_estado)

$\{\text{id\_cidade}\} \rightarrow \text{nome\_cidade}, \text{id\_estado}$

$\{\text{nome\_cidade}, \text{id\_estado}\} \rightarrow \text{id\_cidade}$  (nome da cidade único dentro do estado)

#### 3. CEPs (id\_cep, cep, id\_cidade)

$\{\text{id\_cep}\} \rightarrow \text{cep}, \text{id\_cidade}$

$\{\text{cep}\} \rightarrow \text{id\_cep}, \text{id\_cidade}$

4. Enderecos (id\_endereco, rua, numero, cep)

$\{\text{id\_endereco}\} \rightarrow \text{rua, numero, cep}$

$\{\text{rua, numero, cep}\} \rightarrow \text{id\_endereco (se não houver duplicidade)}$

5. Pessoas (id\_pessoa, cpf, rg, data\_nascimento, id\_endereco)

$\{\text{id\_pessoa}\} \rightarrow \text{cpf, rg, data\_nascimento, id\_endereco}$

$\{\text{cpf}\} \rightarrow \text{id\_pessoa}$

$\{\text{rg}\} \rightarrow \text{id\_pessoa}$

6. Motoristas (id\_motorista, cnh, conta\_corrente)

$\{\text{id\_motorista}\} \rightarrow \text{cnh, conta\_corrente}$

$\{\text{cnh}\} \rightarrow \text{id\_motorista}$

7. Passageiros (id\_passageiro, cartao)

$\{\text{id\_passageiro}\} \rightarrow \text{cartao}$

8. Motorista\_Corridas (id\_passageiro, numero\_corrida, id\_motorista)

$\{\text{id\_passageiro, numero\_corrida}\} \rightarrow \text{id\_motorista}$

9. Corridas (numero\_corrida, id\_passageiro, valor\_passageiro, data\_inicio, hora\_inicio, data\_fim, hora\_fim, valor\_corrida, id\_endereco, complemento)

$\{\text{numero\_corrida, id\_passageiro}\} \rightarrow \text{valor\_passageiro, data\_inicio, hora\_inicio, data\_fim, hora\_fim, valor\_corrida, id\_endereco, complemento}$

10. Caronas (id\_caronista, numero\_corrida, id\_passageiro, valor\_carona)

$\{id\_caronista, numero\_corrida, id\_passageiro\} \rightarrow valor\_carona$

11. Atendentes (id\_atendente, formacao)

$\{id\_atendente\} \rightarrow formacao$

12. Modelos (id\_modelo, marca, caracteristicas)

$\{id\_modelo\} \rightarrow marca, caracteristicas$

13. Veiculos (id\_veiculo, renavam, data\_compra, preco, id\_modelo, ano, id\_motorista)

$\{id\_veiculo\} \rightarrow renavam, data\_compra, preco, id\_modelo, ano, id\_motorista$

$renavam \rightarrow id\_veiculo$

14. Seguradoras (id\_seguradora, cnpj, nome, telefone, id\_endereco)

$\{id\_seguradora\} \rightarrow cnpj, nome, telefone, id\_endereco$

$\{cnpj\} \rightarrow id\_seguradora$

15. Seguradora\_Veiculos (id\_veiculo, id\_seguradora, valor, apolice)

$\{id\_veiculo, id\_seguradora\} \rightarrow valor, apolice$

16. Atendimentos (id\_passageiro, id\_corrida, id\_atendente)

$\{id\_passageiro, id\_corrida\} \rightarrow id\_atendente$

17. Perguntas (id\_passageiro, id\_corrida, numero\_pergunta, pergunta, resposta)

$\{id\_passageiro, id\_corrida, numero\_pergunta\} \rightarrow pergunta, resposta$



### 2.3.2. Primeira Forma Normal (1FN)

Todas as tabelas estão ajustadas segundo a primeira forma normal. Pois, não há nenhum atributo aninhado.

### 2.3.3. Segunda Forma Normal (2FN)

**Corridas** (numero\_corrida, id\_passageiro, id\_motorista, valor\_passageiro, data\_inicio, hora\_inicio, data\_fim, hora\_fim, valor\_corrida, id\_endereco, complemento)

id\_passageiro Referencia Passageiro(id\_passageiro)

id\_motorista Referencia Motorista(id\_motorista)

id\_endereco Referencia Endereco(id\_endereco)

Neste cenário, a inclusão direta de id\_motorista na tabela Corridas como uma chave primária que poderia ser apenas composta como (numero\_corrida, id\_passageiro), já que o id\_motorista não determina os demais atributos da tabela Corridas.

#### Normalização:

**Motorista\_Corridas** (id\_passageiro, numero\_corrida, id\_motorista)

**Corridas** (numero\_corrida, id\_passageiro, valor\_passageiro, data\_inicio, hora\_inicio, data\_fim, hora\_fim, valor\_corrida, id\_endereco, complemento)

(id\_passageiro, numero\_corrida) Referencia Motorista\_corrida(id\_passageiro, numero\_corrida )

id\_endereco Referencia Endereco(id\_endereco)

### 2.3.4. Terceira Forma Normal (3FN)

- **Enderecos**( id, rua, cep, cidade, estado )

cep determina cidade e estado

{cep} -> cidades, estado

### Normalização:

**Estados**(id\_estado, nome\_estado, sigla\_estado)

**Cidades**(id\_cidade, nome\_cidade, id\_estado)

id\_estado referencia estado(id\_estado)

**Ceps**(id\_cep, cep, id\_cidade)

id\_cidade referência Cidade(id\_cidade)

**Enderecos**(id\_endereços, rua, número ,complemento, Id\_cep)

cep referencia Cep(cep)

As tabelas **Ceps/Cidades/Estados** para evitar redundância

- **Veiculos** (id\_veiculo, renavam, data\_compra, preco, modelo, marca, características, ano, id\_motorista)

{id\_veiculo} → renavam, data\_compra, preco, modelo, marca, características, ano, id\_motorista

{renavam} → id\_veiculo (RENAVAM único)

{modelo} → marca (Dependência transitiva onde marca depende de modelo que depende de id\_veiculo)

### Normalização:

**Modelos** (id\_modelo, modelo, marca, características)

**Veiculos** (id\_veiculo, renavam, data\_compra, preco, ano, id\_motorista, id\_modelo)

id\_modelo Referencia Modelos(id\_modelo)

id\_motorista Referencia Motoristas(id\_motorista)

### 3. Considerações Finais

A realização deste projeto permitiu a aplicação prática e consolidada dos conceitos fundamentais de modelagem e implementação de bancos de dados relacionais. Desde a modelagem lógica e a representação das regras de negócio através do Modelo Entidade-Relacionamento, a etapa de mapeamento para o modelo relacional e, subsequentemente, até o rigoroso processo de normalização até a Terceira Forma Normal (3FN). Portanto, conclui-se que o objetivo de traduzir um modelo conceitual em um banco de dados físico, normalizado e funcional foi plenamente alcançado, evidenciando a eficácia da metodologia empregada.

#### 3.1 Anexos

- **Anexo A:** Script de Criação de Tabelas (ddl\_final.sql)
- **Anexo B:** Script de Povoamento de Tabelas (dml\_final.sql)
- **Anexo C:** Script de Consultas SQL(dql\_final.sql)
- **Anexo D:** Modelo ER em PNG (modelo\_er\_final.png)