

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

IM – Instituto de Matemática

DMA – Departamento de Matemática Aplicada

MAE016 - Tóp. Eng. de Dados B: Big Data e Data Warehouse (turma SIGA 14689)

**Projeto de Banco de Dados Relacional - Sistema Transacional para Locadora de Veículos**

**Aluno:** Wesley Conceição da Silva

**DRE:** 118096333

## 1. Introdução

Em Princípio o trabalho tem como ideia o desenvolvimento do banco de dados relacional transacional para uma empresa de aluguel de veículos que faz parte de um consórcio de seis empresas associadas. O banco de dados projetado visa dar suporte às operações de cadastro de clientes, gestão da frota, reservas, locações, cobrança e controle de pátios compartilhados. Este sistema transacional servirá como base para posterior integração em um Data Warehouse unificado, permitindo análises gerenciais e preditivas. A ideia inicial era de um modelo com estrutura clara e normalizada, boas restrições de integridade (chaves primárias e estrangeiras bem definidas) e flexível para representar múltiplas etapas do processo de aluguel.

## 2. Dicionário de Dados

**Tabela: CLIENTE**

Campo	Tipo	Obrigatório	Restrição de Integridade	Descrição
id_cliente	INT	Sim	PK	Identificador único do cliente
nome	VARCHAR(100)	Não	—	Nome completo do cliente

tipo	CHAR(2)	Sim	<b>CHECK</b> (tipo IN ('PF','PJ'))	Tipo do cliente: Pessoa Física ou Jurídica
cpf_cnpj	VARCHAR(20)	Sim	<b>UNIQUE, NOT NULL</b>	CPF ou CNPJ, único
email	VARCHAR(100)	Não	—	Email de contato
telefone	VARCHAR(15)	Não	—	Telefone de contato
cnh	VARCHAR(20)	Sim	<b>NOT NULL</b>	Número da CNH do cliente
validade_cnh	DATE	Sim	<b>NOT NULL</b>	Data de validade da CNH
categoria_cnh	CHAR(2)	Não	—	Categoria da CNH (ex: B, C, D)

**Tabela: VEÍCULO**

Campo	Tipo	Obrigatório	Restrição de Integridade	Descrição
id_veiculo	INT	Sim	<b>PK</b>	Identificador único do veículo
placa	VARCHAR(7)	Não	<b>UNIQUE</b>	Placa do veículo
marca	VARCHAR(50)	Não	—	Marca do veículo
modelo	VARCHAR(50)	Não	—	Modelo do veículo
chassi	VARCHAR(20)	Sim	<b>UNIQUE, NOT NULL</b>	Número do chassi, único
cor	VARCHAR(20)	Não	—	Cor do veículo
cliente_id	INT	Não	<b>FK → CLIENTE(id_cliente)</b>	Cliente associado ao veículo (opcional)

**Tabela: PÁTIO**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Obrigatório</b>	<b>Restrição de Integridade</b>	<b>Descrição</b>
id_patio	INT	Sim	<b>PK</b>	Identificador único do pátio
localizacao	VARCHAR(100)	Não	—	Localização física do pátio
veiculo_id	INT	Não	<b>FK → VEICULO(id_veiculo)</b>	Veículo atualmente no pátio

**Tabela: RESERVA**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Obrigatório</b>	<b>Restrição de Integridade</b>	<b>Descrição</b>
id_reserva	INT	Sim	<b>PK</b>	Identificador único da reserva
cliente_id	INT	Sim	<b>FK → CLIENTE(id_cliente)</b>	Cliente que realizou a reserva
patio_retirada_id	INT	Sim	<b>FK → PATIO(id_patio)</b>	Pátio de retirada do veículo
veiculo_id	INT	Sim	<b>FK → VEICULO(id_veiculo)</b>	Veículo reservado
data_inicio	DATE	Não	—	Data de início da reserva
data_fim	DATE	Não	—	Data de término da reserva
status	VARCHAR(20)	Não	—	Status atual da reserva (ativo, concluído)

**Tabela: LOCACAO**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Obrigatório</b>	<b>Restrição de Integridade</b>	<b>Descrição</b>
id_locacao	INT	Sim	<b>PK</b>	Identificador único da locação
reserva_id	INT	Sim	<b>FK → RESERVA(id_reserva)</b>	Reserva associada à locação
veiculo_id	INT	Sim	<b>FK → VEICULO(id_veiculo)</b>	Veículo alugado
cliente_id	INT	Sim	<b>FK → CLIENTE(id_cliente)</b>	Cliente que realizou a locação
patio_entrega_id	INT	Sim	<b>FK → PATIO(id_patio)</b>	Pátio de devolução do veículo

**Tabela: COBRANCA**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Obrigatório</b>	<b>Restrição de Integridade</b>	<b>Descrição</b>
id_cobranca	INT	Sim	<b>PK</b>	Identificador único da cobrança
locacao_id	INT	Sim	<b>FK → LOCACAO(id_locacao)</b>	Locação referente à cobrança
data_pagamento	DATE	Não	—	Data em que o pagamento foi realizado
valor_pago	DECIMAL(10,2)	Não	—	Valor efetivamente pago

forma_pagamento	VARCHAR(20)	Não	—	Forma de pagamento (cartão, dinheiro etc.)
-----------------	-------------	-----	---	--

## Restrições de Integridade

- **Chaves Primárias (PK):** Garantem cada registro nas tabelas.
- **Chaves Estrangeiras (FK):** Mantêm a integridade entre as tabelas.
- **Restrição CHECK:** Campo tipo da tabela CLIENTE aceita apenas 'PF' caso seja pessoa física, e 'PJ' em caso de pessoa Jurídica, pensando justamente em pessoal que trabalham como motoristas de aplicativo
- **Restrição UNIQUE:** Assim como qualquer documento no território brasileiro cpf\_cnpj, placa e chassi não podem se repetir.
- **NOT NULL:** Usado em campos obrigatórios como cnh, validade\_cnh, cpf\_cnpj etc.

## 3. Modelo Conceitual (MER)

O modelo conceitual descreve as entidades do negócio, atributos principais e os relacionamentos entre elas, sem se preocupar como esses dados serão implementados no banco de dados. A ideia é entender e planejar a estrutura da informação com foco nos requisitos do negócio (neste caso, um sistema de aluguel de veículos).

### Entidades e Atributos Principais:

#### 1. CLIENTE

- Atributos: id\_cliente, nome, tipo (PF/PJ), cpf\_cnpj, email, telefone, cnh, validade\_cnh, categoria\_cnh

#### 2. VEÍCULO

- Atributos: id\_veiculo, placa, marca, modelo, chassi, cor

#### 3. PÁTIO

- Atributos: id\_patio, localização

#### 4. RESERVA

- Atributos: id\_reserva, data\_inicio, data\_fim, status

#### 5. LOCAÇÃO

- Atributos: id\_locacao

#### 6. COBRANÇA

- Atributos: id\_cobranca, data\_pagamento, valor\_pago, forma\_pagamento

### Relacionamentos Principais:

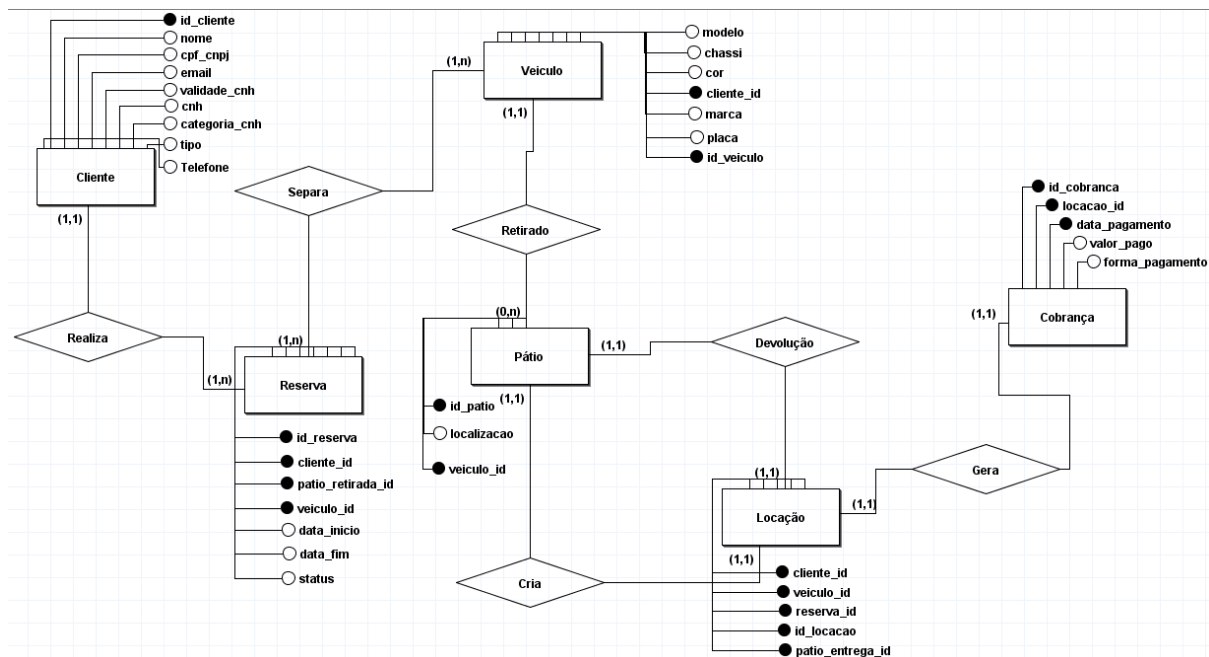
- Um **cliente** pode fazer **múltiplas reservas**
- Uma **reserva** é feita para **um veículo**
- Um **veículo** pode estar **alocado múltiplas pátios**
- Uma **locação** é feita a partir de **uma reserva**
- Uma **locação** pode gerar uma ou mais **cobranças**
- A **devolução** do veículo ocorre em um **pátio específico**

### Relacionamentos

1. **Cliente** realiza → *Reserva(s)*
  2. **Cliente** realiza → *Locação(ões)*
  3. **Cliente** pode estar vinculado a um **Pátio** (entrega ou retirada)
  4. **Reserva** é convertida em uma → *Locação*
  5. **Locação** gera uma → *Cobrança*
  6. **Veículo** é alugado para uma → *Locação*
  7. **Locação** envolve um **Pátio** como local de devolução
-

## Observações do Modelo

- O relacionamento entre Locação e Pátio indica que o veículo pode ser devolvido em qualquer um dos pátios (integração do sistema).
- A entidade Reserva está conectada com Cliente para controle do pedido antes da alocação do veículo.
- A Cobrança é uma entidade derivada da Locação, responsável pelo controle financeiro.



## 4. Modelo Lógico

A ideia do modelo lógico é traduzir o modelo conceitual para uma estrutura relacional, com foco nos aspectos técnicos como tipos de dados, restrições de integridade, chaves primárias e chaves estrangeiras.

Tabelas e seus detalhes:

### 1. CLIENTE

- Chave primária: `id_cliente`
- Restrições:
  - tipo: apenas 'PF' (Pessoa Física) ou 'PJ' (Pessoa Jurídica)
  - `cpf_cnpj`: único e obrigatório

- cnh, validade\_cnh: obrigatórios (necessários para dirigir)
- Relacionamentos:
  - Associado a RESERVA e LOCAÇÃO como cliente
  - Pode estar vinculado a um VEÍCULO (possivelmente no caso de cliente PJ)

## 2. Veículo

- Chave primária: id\_veiculo
- Restrições:
  - placa e chassi são únicos
  - cliente\_id: opcional (veículo pode estar vinculado a um cliente PJ, por exemplo)
- Relacionamentos:
  - Vinculado a PATIO, RESERVA, LOCAÇÃO

## 3. Pátio

- Chave primária: id\_patio
- Cada pátio pode conter vários veículos (veiculo\_id como FK)

## 4. Reserva

- Chave primária: id\_reserva
- Campos de controle de datas e status
- Relacionamentos: FK para cliente\_id, veiculo\_id, patio\_retirada\_id

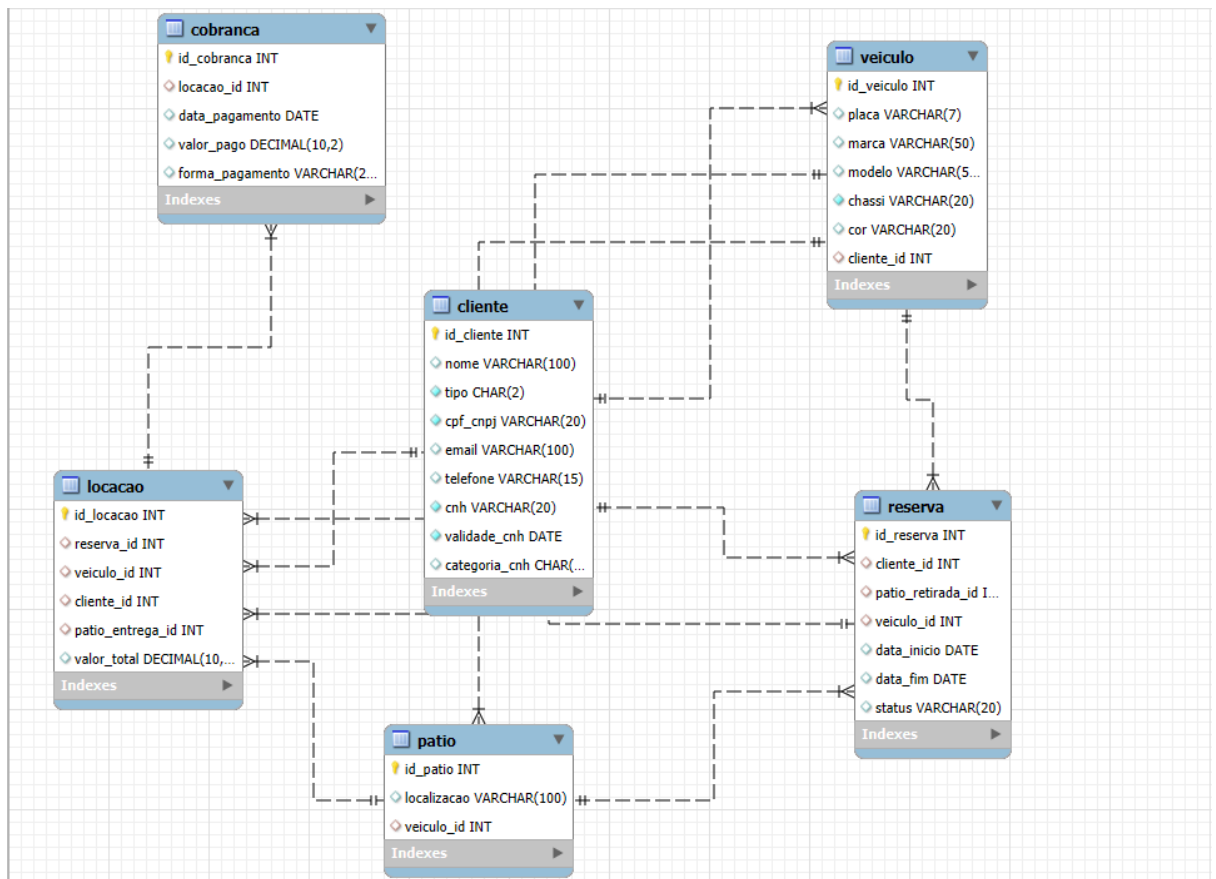
## 5. Locação

- Chave primária: id\_locacao
- Relacionamentos: FK para reserva\_id, veiculo\_id, cliente\_id, patio\_entrega\_id

## 6. Cobrança

- Chave primária: id\_cobranca
- Campos financeiros: valor\_pago, forma\_pagamento
- Relacionamento: FK para locacao\_id





## Referências:

[https://blog.dsacademy.com.br/um-guia-com-os-10-erros-mais-comuns-de-modelagem-de\\_dados/](https://blog.dsacademy.com.br/um-guia-com-os-10-erros-mais-comuns-de-modelagem-de_dados/)

<https://www.dataex.com.br/modelagem-de-dados-e-sua-importancia-impar/#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20modelagem%20de,o%20fluxo%20de%20informa%C3%A7%C3%B5es%20obtidas.>

<https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqTccs/1011330353.pdf>

## Link do Projeto no Github:

[https://github.com/wesleyConceicao/Trabalho\\_DW\\_Wesley\\_conceicao\\_2025](https://github.com/wesleyConceicao/Trabalho_DW_Wesley_conceicao_2025)