

# Trabalho Final Banco de Dados

Sistema Gerenciamento de Banco de Dados - Linhas de ônibus

## **Docente**

Prof. Dra. Daniela Leal Musa

## **Discentes**

João Victor Rocha RA: 163837

Lucas Alves Nascimento Marques RA:163911

Marco Antônio Pereira Alves Fonseca RA: 163936

Paulo Roberto Chiaradia Neto RA:156658

São José dos Campos  
2025

# Sumário

## 1. Primeira parte

1.1 Descrição.....	2
1.2 Diagrama Entidade Relacionamento.....	3
1.3 Modelo lógico.....	4
1.4 Lista de tabelas.....	4

## 2. Segunda parte

2.1 Script de Criação de Tabelas.....	5
2.2 Inserções das Instâncias.....	9
2.3 Consultas.....	17
2.3.1 Consultas com Operadores Básicos.....	17
2.3.2 Consultas com LEFT JOIN.....	19
2.3.3 Consulta com operandos matemáticos.....	21

## 1.1 Descrição:

O banco de dados foi projetado para gerenciar, de forma eficiente, o sistema de transporte público por ônibus de um município, integrando aspectos administrativos, operacionais e financeiros. Ele organiza informações relacionadas às empresas concessionárias, incluindo seus funcionários, seus fornecedores, frotas de ônibus e garagens. Além disso, o banco de dados registra as linhas de ônibus concedidas, os pontos de parada atendidos por cada linha, os turnos de operação, as escalas de trabalho e as transações de bilhetagem, proporcionando uma visão abrangente e integrada do sistema de transporte.

Para cada empresa, é necessário armazenar seu nome, endereço, telefone e CNPJ, sendo identificada por um código único. Uma empresa pode ter contratos com fornecedores, onde cada fornecedor é identificado por um código único e contém informações como nome, endereço, telefone, tipo de serviço ou produto fornecido e CNPJ.

Em relação aos funcionários de uma empresa, é preciso saber o nome, CPF, endereço e o número da carteira de trabalho. Os funcionários podem desempenhar dois tipos de funções: motorista ou cobrador. Caso seja motorista, é necessário armazenar o número da CNH e registrar as infrações relacionadas ao motorista. Caso seja cobrador, é necessário armazenar informações sobre reclamações e treinamentos realizados. Um funcionário pode trabalhar para apenas uma empresa, mas uma empresa emprega vários funcionários. Os funcionários também são identificados por um código único.

Cada empresa possui uma frota de ônibus, onde cada ônibus é identificado por uma placa e armazena informações como o modelo, capacidade de passageiros, data da última manutenção, quilometragem e o fabricante. Um ônibus está sempre associado a uma única empresa, mas uma empresa pode ter vários ônibus.

Os ônibus são estacionados em garagens da empresa, onde cada garagem é identificada por um código único e armazena o endereço e a capacidade de vagas. Uma garagem pode estacionar vários ônibus, mas cada ônibus só pode estar estacionado em uma única garagem. Além disso, para cada ônibus estacionado em uma garagem, é armazenado o número de sua vaga.

Cada ônibus opera em uma única linha. As linhas de ônibus são identificadas por um código único e possuem atributos como o trajeto e o tempo médio de execução. Cada linha pode ser atendida por vários ônibus. Uma linha é composta por vários pontos de ônibus, onde cada ponto de ônibus é identificado por um código único e contém o endereço.

Em relação aos turnos de trabalho, cada turno é identificado por um código único (por exemplo: Matutino, Noturno, etc.) e registra o horário de início e o horário de fim. Os turnos estão relacionados tanto aos funcionários quanto às linhas de ônibus. Um funcionário pode trabalhar em vários turnos, e cada turno pode estar relacionado a vários funcionários. Da mesma forma, cada turno pode estar associado a várias linhas de ônibus, mas uma linha pode operar em apenas um turno por vez.

Por fim, o banco de dados deve gerenciar as transações de bilhetagem, onde cada transação é identificada por um código único e armazena o tipo de bilhete utilizado (por

exemplo, comum, estudante, idoso) ou método de pagamento (cartão, dinheiro, etc.). As transações de bilhetagem são registradas para os ônibus em operação, estabelecendo uma relação entre o ônibus e a transação. Além disso, cada transação também está ligada à empresa responsável pelo ônibus em operação.

## 1.2 Diagrama Entidade Relacionamento:

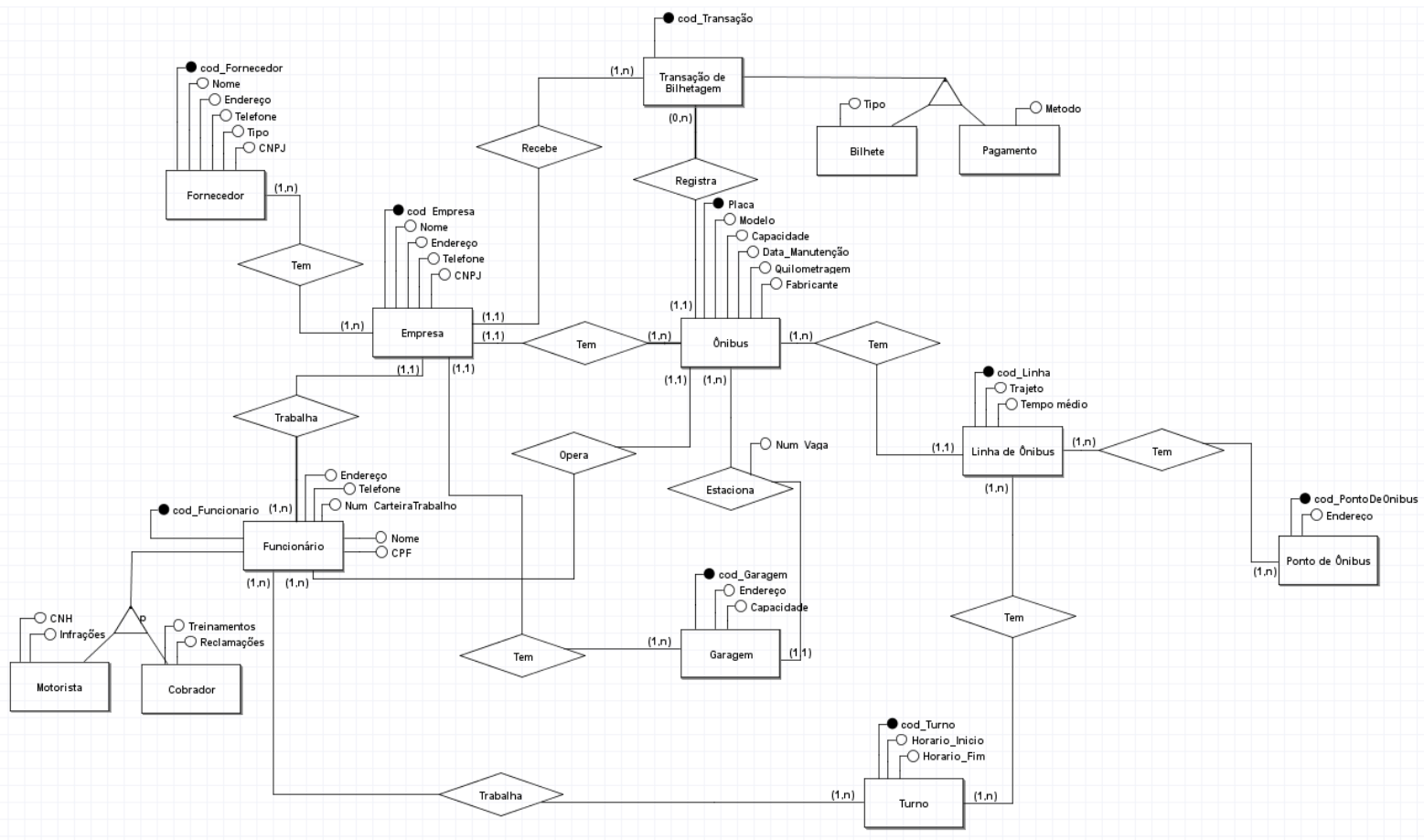


Figura 1. Diagrama ER para o modelo de linha de ônibus. Fonte: Autores.

### 1.3 Modelo Lógico:

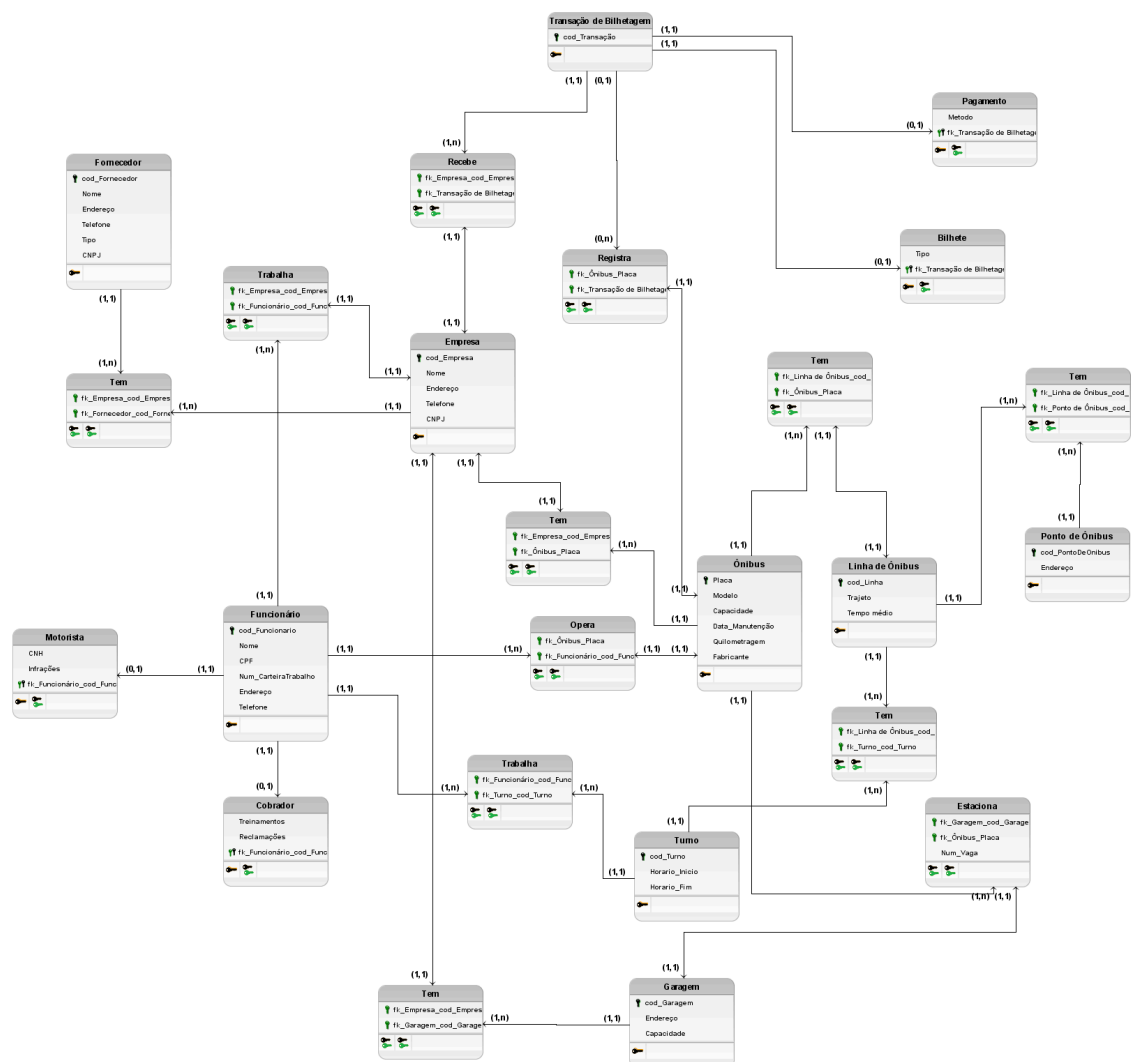


Figura 2. Modelo lógico para o modelo de linha de ônibus. Fonte: Autores.

### 1.4 Lista de Tabelas:

**Fornecedor:**(cod\_Fornecedor, Nome, Endereço, Telefone, Tipo, CNPJ)

**Empresa:**(cod\_Empresa, Nome, Endereço, Telefone, CNPJ, #cod\_Funcionario)

**Funcionário:**(cod\_Funcionario, Nome, Endereço, Telefone, Num\_CarteiraTrabalho, CPF, #Placa\_Onibus)

**Motorista**(#cod\_Funcionario, CNH, Infrações)

**Cobrador**(#cod\_Funcionario, Treinamentos, Reclamações)

**Ônibus**(Placa, Modelo, Capacidade, Data\_Manutencao, Quilometragem,

Fabricante,#cod\_Garagem, Num\_Vaga, #cod\_Linha,#cod\_Empresa)

**Garagem**(cod\_Garagem, Endereço, Capacidade)

**LinhaDeOnibus**(cod\_Linha, Trajeto, Tempo\_medio)

**PontoDeOnibus**(cod\_PontoDeOnibus, Endereço)

**Turno**(cod\_Turno, Horario\_Inicio, Horario\_Fim)

**Bilhete**(cod\_Transacao, Tipo, #cod\_Empresa, #Placa\_Onibus)

**Pagamento**(cod\_Transacao, Metodo, #cod\_Empresa, #Placa\_Onibus)

**Fornecedor\_Empresa**(#cod\_Fornecedor, #cod\_Empresa)

**Linha\_PontoDeOnibus**(#cod\_Linha, #cod\_PontoDeOnibus)

**Funcionario\_Turno**(#cod\_Funcionario, #cod\_Turno)

## 2.1 Script de Criação de Tabelas:

```
CREATE TABLE Fornecedor (
  cod_Fornecedor INTEGER,
  nome VARCHAR(50),
  endereco VARCHAR(50),
  telefone VARCHAR(15),
  tipo VARCHAR(50),
  CNPJ VARCHAR(50),
  PRIMARY KEY (cod_Fornecedor)
) ENGINE=InnoDB;

CREATE TABLE Empresa (
  cod_Empresa INTEGER,
  nome VARCHAR(50),
  endereco VARCHAR(50),
  telefone VARCHAR(15),
  CNPJ VARCHAR(50),
  PRIMARY KEY (cod_Empresa)
) ENGINE=InnoDB;

CREATE TABLE Fornecedor_Empresa (
  cod_Empresa INTEGER,
  cod_Fornecedor INTEGER,
  PRIMARY KEY (cod_Empresa, cod_Fornecedor),
  FOREIGN KEY (cod_Empresa) REFERENCES Empresa(cod_Empresa),
  FOREIGN KEY (cod_Fornecedor) REFERENCES Fornecedor(cod_Fornecedor)
) ENGINE=InnoDB;
```

```

CREATE TABLE Funcionario (
    cod_Funcionario INTEGER,
    nome VARCHAR(50),
    endereco VARCHAR(50),
    telefone VARCHAR(15),
    CPF VARCHAR(50),
    num_Carteira_Trabalho INTEGER,
    tipo VARCHAR(50),
    PRIMARY KEY (cod_Funcionario)
) ENGINE=InnoDB;

CREATE TABLE Funcionario_Motorista (
    cnh INTEGER,
    infracoes INTEGER,
    cod_Funcionario INTEGER,
    PRIMARY KEY (cod_Funcionario),
    FOREIGN KEY (cod_Funcionario) REFERENCES Funcionario(cod_Funcionario)
) ENGINE=InnoDB;

CREATE TABLE Funcionario_Cobrador (
    treinamentos INTEGER,
    reclamacoes INTEGER,
    cod_Funcionario INTEGER,
    PRIMARY KEY (cod_Funcionario),
    FOREIGN KEY (cod_Funcionario) REFERENCES Funcionario(cod_Funcionario)
) ENGINE=InnoDB;

CREATE TABLE Funcionario_Empresa (
    cod_Empresa INTEGER,
    cod_Funcionario INTEGER,
    PRIMARY KEY (cod_Empresa, cod_Funcionario),
    FOREIGN KEY (cod_Empresa) REFERENCES Empresa(cod_Empresa),
    FOREIGN KEY (cod_Funcionario) REFERENCES Funcionario(cod_Funcionario)
) ENGINE=InnoDB;

CREATE TABLE Turno (
    cod_Turno INTEGER,
    horario_Inicio INTEGER,
    horario_Fim INTEGER,
    PRIMARY KEY (cod_Turno)
) ENGINE=InnoDB;

CREATE TABLE Funcionario_Turno (
    cod_Funcionario INTEGER,
    cod_Turno INTEGER,
    PRIMARY KEY (cod_Turno, cod_Funcionario),
    FOREIGN KEY (cod_Turno) REFERENCES Turno(cod_Turno),
    FOREIGN KEY (cod_Funcionario) REFERENCES Funcionario(cod_Funcionario)
) ENGINE=InnoDB;

CREATE TABLE Garagem (
    cod_Garagem INTEGER,

```

```

    endereco varchar(50),
    capacidade INTEGER,
    PRIMARY KEY (cod_Garagem)
) ENGINE=InnoDB;

CREATE TABLE Empresa_Garagem (
    cod_Empresa INTEGER,
    cod_Garagem INTEGER,
    PRIMARY KEY (cod_Empresa, cod_Garagem),
    FOREIGN KEY (cod_Garagem) REFERENCES Garagem(cod_Garagem),
    FOREIGN KEY (cod_Empresa) REFERENCES Empresa(cod_Empresa)
) ENGINE=InnoDB;

CREATE TABLE Linha_Onibus (
    cod_Linha INTEGER,
    trajeto INTEGER,
    tempo_medio INTEGER,
    PRIMARY KEY (cod_Linha)
) ENGINE=InnoDB;

CREATE TABLE Turno_Linha (
    cod_Linha INTEGER,
    cod_Turno INTEGER,
    PRIMARY KEY (cod_Linha, cod_Turno),
    FOREIGN KEY (cod_Turno) REFERENCES Turno(cod_Turno),
    FOREIGN KEY (cod_Linha) REFERENCES Linha_Onibus(cod_Linha)
) ENGINE=InnoDB;

CREATE TABLE Ponto_Onibus (
    cod_PontoOnibus INTEGER,
    endereco varchar(50),
    PRIMARY KEY (cod_PontoOnibus)
) ENGINE=InnoDB;

CREATE TABLE Ponto_LinhaOnibus (
    cod_Linha INTEGER,
    cod_PontoOnibus INTEGER,
    PRIMARY KEY(cod_Linha, cod_PontoOnibus),
    foreign KEY(cod_Linha) references Linha_Onibus(cod_Linha),
    foreign KEY(cod_PontoOnibus) references Ponto_Onibus(cod_PontoOnibus)
) ENGINE=InnoDB;

CREATE TABLE Onibus (
    placa varchar(50),
    modelo varchar(50),
    capacidade INTEGER,
    data_manutencao INTEGER,
    quilometragem INTEGER,
    fabricante varchar(50),
    PRIMARY KEY (placa)
) ENGINE=InnoDB;

CREATE TABLE Empresa_Onibus (

```



```

        cod_Empresa INTEGER,
        placa VARCHAR(50),
        PRIMARY KEY(cod_Empresa, placa),
        foreign KEY(placa) references Onibus(placa),
        foreign KEY(cod_Empresa) references Empresa(cod_Empresa)
    ) ENGINE=InnoDB;

CREATE TABLE Funcionario_Onibus (
    cod_Funcionario INTEGER,
    placa VARCHAR(50),
    PRIMARY KEY(cod_Funcionario, placa),
    foreign KEY(placa) references Onibus(placa),
    foreign KEY(cod_Funcionario) references Funcionario(cod_Funcionario)
) ENGINE=InnoDB;

CREATE TABLE Garagem_Onibus (
    cod_Garagem INTEGER,
    placa VARCHAR(50),
    num_vaga INTEGER,
    PRIMARY KEY(cod_Garagem, placa),
    foreign KEY(placa) references Onibus(placa),
    foreign KEY(cod_Garagem) references Garagem(cod_Garagem)
) ENGINE=InnoDB;

CREATE TABLE LinhaOnibus_Onibus (
    cod_Linha INTEGER,
    placa VARCHAR(50),
    PRIMARY KEY(cod_Linha, placa),
    foreign KEY(placa) references Onibus(placa),
    foreign KEY(cod_Linha) references Linha_Onibus(cod_Linha)
) ENGINE=InnoDB;

CREATE TABLE Transacao_Bilhetagem (
    cod_transacao INTEGER,
    forma VARCHAR(50),
    PRIMARY KEY (cod_transacao)
) ENGINE=InnoDB;

CREATE TABLE Transacao_Bilhete(
    tipo varchar(50),
    cod_transacao INTEGER,
    PRIMARY KEY (cod_transacao),
    FOREIGN KEY (cod_transacao) REFERENCES Transacao_Bilhetagem(cod_transacao)
) ENGINE=InnoDB;

CREATE TABLE Transacao_Pagamento(
    metodo varchar(50),
    cod_transacao INTEGER,
    PRIMARY KEY (cod_transacao),
    FOREIGN KEY (cod_transacao) REFERENCES Transacao_Bilhetagem(cod_transacao)
) ENGINE=InnoDB;

CREATE TABLE Transacao_Empresa (

```

```

        cod_Empresa INTEGER,
        cod_transacao INTEGER,
        PRIMARY KEY(cod_Empresa, cod_transacao),
        foreign KEY(cod_transacao) references Transacao_Bilhetagem(cod_transacao),
        foreign KEY(cod_Empresa) references Empresa(cod_Empresa)
    ) ENGINE=InnoDB;

CREATE TABLE Transacao_Onibus (
    placa varchar(50),
    cod_transacao INTEGER,
    PRIMARY KEY(placa, cod_transacao),
    foreign KEY(cod_transacao) references Transacao_Bilhetagem(cod_transacao),
    foreign KEY(placa) references Onibus(placa)
) ENGINE=InnoDB;

```

## 2.2 Inserções das Instâncias:

```

INSERT INTO Fornecedor (cod_Fornecedor, nome, endereco, telefone, tipo,
CNPJ) VALUES
(1, 'Manutenção Veicular Max', 'Rua das Oficinas, 123', '(12) 9999-1111',
'Serviço', '11.222.333/0001-01'),
(2, 'Combustíveis Delta', 'Avenida do Petróleo, 456', '(13) 8888-2222',
'Produto', '22.333.444/0001-02'),
(3, 'Peças Gamma', 'Estrada dos Motores, 789', '(14) 7777-3333', 'Produto',
'33.444.555/0001-03'),
(4, 'Limpeza Ônibus Pro', 'Travessa Higiene, 101', '(15) 6666-4444',
'Serviço', '44.555.666/0001-04'),
(5, 'Pneus Epsilon', 'Alameda Rodas, 202', '(16) 5555-5555', 'Produto',
'55.666.777/0001-05'),
(6, 'Segurança Veicular Zeta', 'Rua dos Alarmes, 303', '(17) 4444-6666',
'Serviço', '66.777.888/0001-06'),
(7, 'Estofados Prime', 'Avenida Conforto, 404', '(18) 3333-7777',
'Produto', '77.888.999/0001-07'),
(8, 'Sistema de Rastreamento TrackBus', 'Boulevard Digital, 505', '(19)
2222-8888', 'Serviço', '88.999.000/0001-08'),
(9, 'Óleos Lubrificantes Alpha', 'Estrada dos Lubrificantes, 606', '(20)
1111-9999', 'Produto', '99.000.111/0001-09'),
(10, 'Consultoria Operacional Beta', 'Praça da Estratégia, 707', '(21)
0000-1111', 'Serviço', '10.111.222/0001-10');

INSERT INTO Empresa (cod_Empresa, nome, endereco, telefone, CNPJ) VALUES
(1, 'Transporte Alpha', 'Rua das Flores, 123', '(12) 3456-7890',
'12.345.678/0001-01'),
(2, 'Ônibus Beta', 'Avenida Central, 456', '(11) 9876-5432',
'98.765.432/0001-02'),
(3, 'Expresso Gamma', 'Praça da Liberdade, 789', '(21) 2345-6789',
'23.456.789/0001-03'),
(4, 'Viação Delta', 'Rua Esperança, 101', '(31) 9987-6543',
'34.567.890/0001-04'),
(5, 'Transportes Epsilon', 'Avenida Paulista, 202', '(41) 8877-6655',
'45.678.901/0001-05'),

```

```
(6, 'Frota Zeta', 'Rua das Palmeiras, 303', '(51) 7766-5544',
'56.789.012/0001-06'),
(7, 'Via Rápida Eta', 'Alameda Santos, 404', '(61) 6655-4433',
'67.890.123/0001-07'),
(8, 'Expresso Theta', 'Boulevard Rio Branco, 505', '(71) 5544-3322',
'78.901.234/0001-08'),
(9, 'Ônibus Iota', 'Travessa do Sol, 606', '(81) 4433-2211',
'89.012.345/0001-09'),
(10, 'Rodovia Kappa', 'Estrada Nova, 707', '(91) 3322-1100',
'90.123.456/0001-10');
```

```
INSERT INTO Fornecedor_Empresa (cod_Empresa, cod_Fornecedor) VALUES
```

```
(1, 1),
(1, 2),
(2, 3),
(2, 4),
(3, 5),
(4, 6),
(5, 7),
(6, 8),
(7, 9),
(8, 10);
```

```
INSERT INTO Funcionario (cod_Funcionario, nome, endereco, telefone, CPF,
num_Carteira_Trabalho, tipo) VALUES
```

```
(1, 'João Silva', 'Rua das Flores, 123', '11987654321', '123.456.789-00',
10101, 'Motorista'),
(2, 'Maria Oliveira', 'Avenida Brasil, 456', '11998765432',
'987.654.321-11', 10102, 'Cobrador'),
(3, 'Carlos Santos', 'Travessa do Sol, 789', '11999887766',
'321.654.987-22', 10103, 'Motorista'),
(4, 'Ana Costa', 'Rua do Campo, 321', '11988776655', '654.321.987-33',
10104, 'Cobrador'),
(5, 'Rafael Lima', 'Praça Central, 111', '11977665544', '111.222.333-44',
10105, 'Motorista'),
(6, 'Fernanda Souza', 'Vila Nova, 222', '11966554433', '444.555.666-55',
10106, 'Cobrador'),
(7, 'Rodrigo Almeida', 'Beco da Paz, 333', '11955443322', '777.888.999-66',
10107, 'Motorista'),
(8, 'Camila Rodrigues', 'Estrada Velha, 444', '11944332211',
'999.000.111-77', 10108, 'Cobrador'),
(9, 'Lucas Barbosa', 'Condomínio das Árvores, 555', '11933221100',
'222.333.444-88', 10109, 'Motorista'),
(10, 'Juliana Martins', 'Loteamento Azul, 666', '11922110099',
'555.666.777-99', 10110, 'Cobrador');
```

```
INSERT INTO Funcionario_Motorista (cnh, infracoes, cod_Funcionario) values
```

```
(123456789, 2, 1),
(987654321, 1, 3),
(456789123, 0, 5),
(789123456, 3, 7),
(321987654, 0, 9);
```

```

INSERT INTO Funcionario_Cobrador (treinamentos, reclamacoes,
cod_Funcionario) VALUES
(3, 1, 2),
(2, 0, 4),
(4, 2, 6),
(1, 0, 8),
(3, 1, 10);

INSERT INTO Funcionario_Empresa (cod_Empresa, cod_Funcionario) VALUES
(1, 1),
(1, 2);

INSERT INTO Funcionario_Empresa (cod_Empresa, cod_Funcionario) VALUES
(2, 3),
(2, 4);

INSERT INTO Funcionario_Empresa (cod_Empresa, cod_Funcionario) VALUES
(3, 5),
(3, 6);

INSERT INTO Funcionario_Empresa (cod_Empresa, cod_Funcionario) VALUES
(4, 7),
(4, 8);

INSERT INTO Funcionario_Empresa (cod_Empresa, cod_Funcionario) VALUES
(5, 9),
(5, 10);

INSERT INTO Turno (cod_Turno, horario_Inicio, horario_Fim) VALUES
(1, 600, 1400),
(2, 1400, 2200),
(3, 2200, 600),
(4, 700, 1500),
(5, 1500, 2300);

INSERT INTO Funcionario_Turno (cod_Funcionario, cod_Turno) VALUES
(1, 1),
(2, 1);

INSERT INTO Funcionario_Turno (cod_Funcionario, cod_Turno) VALUES
(3, 2),
(4, 2);

INSERT INTO Funcionario_Turno (cod_Funcionario, cod_Turno) VALUES
(5, 3),
(6, 3);

INSERT INTO Funcionario_Turno (cod_Funcionario, cod_Turno) VALUES
(7, 4),
(8, 4);

INSERT INTO Funcionario_Turno (cod_Funcionario, cod_Turno) VALUES
(9, 5),

```

```

(10, 5);

INSERT INTO Garagem (cod_Garagem, endereco, capacidade) VALUES
(1, 'Rua das Palmeiras, 123', 50),
(2, 'Av. Central, 456', 60),
(3, 'Rua do Sol, 789', 55),
(4, 'Rua da Liberdade, 101', 40),
(5, 'Av. Brasil, 202', 70),
(6, 'Rua das Flores, 303', 45),
(7, 'Rua dos Pássaros, 404', 50),
(8, 'Av. Marechal, 505', 60),
(9, 'Rua do Rio, 606', 65),
(10, 'Rua dos Andorinhas, 707', 55);

INSERT INTO Empresa_Garagem (cod_Empresa, cod_Garagem) VALUES
(1, 1),
(2, 2),
(3, 3),
(4, 4),
(5, 5),
(6, 6),
(7, 7),
(8, 8),
(9, 9),
(10, 10);

INSERT INTO Linha_Onibus (cod_Linha, trajeto, tempo_medio) VALUES
(1, 101, 30),
(2, 102, 45),
(3, 103, 50),
(4, 104, 60),
(5, 105, 40),
(6, 106, 35),
(7, 107, 55),
(8, 108, 65),
(9, 109, 50),
(10, 110, 45);

INSERT INTO Turno_Linha (cod_Linha, cod_Turno) VALUES
(1, 1),
(1, 2),
(2, 3),
(2, 4),
(3, 5),
(3, 1),
(4, 2),
(4, 3),
(5, 4),
(5, 5),
(6, 1),
(6, 2),
(7, 3),
(7, 4),

```

```

(8, 5),
(8, 1),
(9, 2),
(9, 3),
(10, 4),
(10, 5);

INSERT INTO Ponto_Onibus (cod_PontoOnibus, endereco) VALUES
(1, 'Rua da Paz, 101'),
(2, 'Avenida das Nações, 202'),
(3, 'Rua do Sol, 303'),
(4, 'Avenida dos Trabalhadores, 404'),
(5, 'Rua do Campo, 505'),
(6, 'Avenida Parque, 606'),
(7, 'Rua da Liberdade, 707'),
(8, 'Avenida São Paulo, 808'),
(9, 'Rua dos Eucaliptos, 909'),
(10, 'Avenida das Américas, 1001');

INSERT INTO Ponto_LinhaOnibus (cod_Linha, cod_PontoOnibus) VALUES
(1, 1),
(1, 2),
(2, 3),
(2, 4),
(3, 5),
(3, 6),
(4, 7),
(4, 8),
(5, 9),
(5, 10),
(6, 1),
(6, 3),
(7, 2),
(7, 4),
(8, 5),
(8, 7),
(9, 6),
(9, 8),
(10, 9),
(10, 10);

INSERT INTO Onibus (placa, modelo, capacidade, data_manutencao,
quilometragem, fabricante) VALUES
('ABC1234', 'Scania K360', 50, 20230115, 150000, 'Scania'),
('DEF5678', 'Mercedes-Benz OF 1721', 40, 20231020, 90000, 'Mercedes-Benz'),
('GHI9876', 'Volvo B270F', 45, 20230910, 120000, 'Volvo'),
('JKL3456', 'Caio F3500', 30, 20231105, 50000, 'Caio'),
('MNO2345', 'Marcopolo Paradiso', 55, 20221205, 180000, 'Marcopolo'),
('PQR6789', 'Mercedes-Benz O500', 60, 20230817, 130000, 'Mercedes-Benz'),
('STU4567', 'Volvo B380R', 50, 20220930, 110000, 'Volvo'),
('VWX1234', 'Scania K400', 55, 20230522, 80000, 'Scania'),
('YZT6789', 'Caio F2230', 45, 20230415, 140000, 'Caio'),
('ABC9876', 'MarcopoLO Torino', 40, 20230125, 100000, 'Marcopolo'),

```

```

('BCD2345', 'Scania K360', 50, 20231012, 135000, 'Scania'),
('DEF3456', 'Mercedes-Benz OF 1721', 40, 20230901, 105000,
'Mercedes-Benz'),
('GHI6789', 'Volvo B270F', 45, 20231030, 95000, 'Volvo'),
('JKL1234', 'Caio F3500', 30, 20231210, 85000, 'Caio'),
('MNO5678', 'Marcopolo Paradiso', 55, 20230815, 160000, 'Marcopolo'),
('PQR2345', 'Mercedes-Benz O500', 60, 20230105, 110000, 'Mercedes-Benz'),
('STU3456', 'Volvo B380R', 50, 20230420, 125000, 'Volvo'),
('VWX5678', 'Scania K400', 55, 20231205, 72000, 'Scania'),
('YZT1234', 'Caio F2230', 45, 20230210, 100000, 'Caio'),
('ABC6789', 'Marcopolo Torino', 40, 20230720, 92000, 'Marcopolo');

```

```

INSERT INTO Empresa_Onibus (cod_Empresa, placa) VALUES

```

```

(1, 'ABC1234'),
(1, 'DEF5678'),
(2, 'GHI9876'),
(2, 'JKL3456'),
(2, 'MNO2345'),
(3, 'PQR6789'),
(3, 'STU4567'),
(3, 'VWX1234'),
(4, 'YZT6789'),
(5, 'ABC9876'),
(5, 'BCD2345'),
(6, 'DEF3456'),
(6, 'GHI6789'),
(7, 'JKL1234'),
(7, 'MNO5678'),
(8, 'PQR2345'),
(8, 'STU3456'),
(9, 'VWX5678'),
(9, 'YZT1234'),
(10, 'ABC6789');

```

```

INSERT INTO Funcionario_Onibus (cod_Funcionario, placa) VALUES

```

```

(1, 'ABC1234'),
(2, 'DEF5678'),
(3, 'GHI9876'),
(4, 'JKL3456'),
(5, 'MNO2345'),
(6, 'PQR6789'),
(7, 'STU4567'),
(8, 'VWX1234'),
(9, 'YZT6789'),
(10, 'ABC9876');

```

```

INSERT INTO Garagem_Onibus (cod_Garagem, placa, num_vaga) VALUES

```

```

(1, 'ABC1234', 1),
(1, 'DEF5678', 2),
(1, 'GHI9876', 3),
(2, 'JKL3456', 1),
(2, 'MNO2345', 2),
(2, 'PQR6789', 3),

```

```

(3, 'STU4567', 1),
(3, 'VWX1234', 2),
(4, 'YZT6789', 1),
(4, 'ABC9876', 2),
(4, 'BCD2345', 3),
(5, 'DEF3456', 1),
(5, 'GHI6789', 2),
(5, 'JKL1234', 3),
(6, 'MNO5678', 1),
(6, 'PQR2345', 2),
(7, 'STU3456', 1),
(7, 'VWX5678', 2),
(8, 'YZT1234', 1),
(8, 'ABC6789', 1);

```

```

INSERT INTO LinhaOnibus_Onibus (cod_Linha, placa) VALUES

```

```

(1, 'ABC1234'),
(1, 'DEF5678'),
(1, 'GHI9876'),
(2, 'JKL3456'),
(2, 'MNO2345'),
(3, 'PQR6789'),
(3, 'STU4567'),
(3, 'VWX1234'),
(4, 'YZT6789'),
(4, 'ABC9876'),
(5, 'BCD2345'),
(5, 'DEF3456'),
(6, 'GHI6789'),
(7, 'JKL1234'),
(7, 'MNO5678'),
(8, 'PQR2345'),
(8, 'STU3456'),
(9, 'VWX5678'),
(10, 'YZT1234'),
(10, 'ABC6789');

```

```

INSERT INTO Transacao_Bilhetagem (cod_transacao, forma) VALUES

```

```

(1, 'Cartão'),
(2, 'Dinheiro'),
(3, 'Cartão'),
(4, 'Cartão'),
(5, 'Dinheiro'),
(6, 'Cartão'),
(7, 'Dinheiro'),
(8, 'Cartão'),
(9, 'Cartão'),
(10, 'Dinheiro'),
(11, 'Cartão de Estudante'),
(12, 'Cartão de Idoso'),
(13, 'Cartão'),
(14, 'Cartão de Estudante'),
(15, 'Cartão de Idoso'),

```



```

(16, 'Dinheiro'),
(17, 'Cartão'),
(18, 'Cartão de Estudante'),
(19, 'Dinheiro'),
(20, 'Cartão de Idoso');

INSERT INTO Transacao_Bilhete (tipo, cod_transacao) VALUES
('Passe de Estudante', 1),
('Bilhete Único', 3),
('Passe de Idoso', 5),
('Bilhete Único', 6),
('Passe de Estudante', 8),
('Passe de Idoso', 10),
('Bilhete Único', 12),
('Passe de Estudante', 14),
('Bilhete Único', 16),
('Passe de Idoso', 18),
('Passe de Estudante', 20);

INSERT INTO Transacao_Pagamento (metodo, cod_transacao) VALUES
('Dinheiro', 2),
('Débito', 4),
('Crédito', 7),
('Débito', 9),
('Dinheiro', 11),
('Crédito', 13),
('Débito', 15),
('Dinheiro', 17),
('Crédito', 19),
('Débito', 20);

INSERT INTO Transacao_Empresa (cod_Empresa, cod_transacao) VALUES
(1, 1),
(1, 2),
(2, 3),
(2, 4),
(3, 5),
(3, 6),
(4, 7),
(4, 8),
(5, 9),
(5, 10),
(6, 11),
(6, 12),
(7, 13),
(7, 14),
(8, 15),
(8, 16),
(9, 17),
(9, 18),
(10, 19),
(10, 20);

```

```

INSERT INTO Transacao_Onibus (placa, cod_transacao) VALUES
('ABC1234', 1),
('ABC1234', 2),
('DEF5678', 3),
('DEF5678', 4),
('GHI9876', 5),
('GHI9876', 6),
('JKL3456', 7),
('JKL3456', 8),
('MNO2345', 9),
('MNO2345', 10),
('PQR6789', 11),
('PQR6789', 12),
('STU4567', 13),
('STU4567', 14),
('VWX1234', 15),
('VWX1234', 16),
('YZT6789', 17),
('ABC9876', 18),
('BCD2345', 19),
('DEF3456', 20);

```

## 2.3 Consultas:

### 2.3.1 Consultas com Operadores Básicos:

1. Liste o código e o nome de todos os motoristas da empresa Transporte Alpha:

```

SELECT fun.cod_Funcionario, fun.nome
FROM Funcionario fun, Empresa e, Funcionario_Empresa fe
WHERE fun.cod_Funcionario = fe.cod_Funcionario
AND e.cod_Empresa = fe.cod_Empresa
AND fun.tipo = 'Motorista'
AND fe.cod_Empresa = 1;

```

123 cod_Funcionario ▼	A-Z nome ▼
1	João Silva

Figura 3. Saída da Consulta 2.3.1.1. Fonte: Autores.

2. Liste os ônibus que têm transações de bilhete do tipo 'Passe de Estudante':

```
SELECT o.placa
FROM onibus o, transacao_bilhetagem trans_b,transacao_bilhete trans_bi,
transacao_onibus trans_o
WHERE o.placa = trans_o.placa
AND trans_b.cod_transacao = trans_o.cod_transacao
AND trans_b.cod_transacao = trans_bi.cod_transacao
AND trans_bi.tipo = 'Passe de Estudante';
```

A-Z placa
ABC1234
JKL3456
STU4567
DEF3456

Figura 4. Saída da Consulta 2.3.1.2. Fonte: Autores.

3. Liste as empresas que têm transações com pagamento em dinheiro:

```
SELECT e.cod_empresa,e.nome
FROM empresa e, transacao_bilhetagem trans_b,transacao_pagamento
trans_p,transacao_empresa trans_e
WHERE e.cod_empresa = trans_e.cod_empresa
AND trans_b.cod_transacao = trans_e.cod_transacao
AND trans_b.cod_transacao = trans_p.cod_transacao
AND trans_p.metodo = 'Dinheiro'
```

123 cod_empresa	A-Z nome
1	Transporte Alpha
6	Frota Zeta
9	Ônibus Iota

Figura 5. Saída da Consulta 2.3.1.3. Fonte: Autores.

4. Liste a placa, modelo e a capacidade dos ônibus da empresa “Viação Delta”:

```
SELECT o.placa, o.modelo, o.Capacidade
FROM onibus o
JOIN empresa_onibus eo ON o.placa = eo.placa
JOIN empresa e ON eo.cod_Empresa = e.cod_Empresa
WHERE e.Nome = 'Viação Delta';
```

A-Z placa	A-Z modelo	123 Capacidade
YZT6789	Caio F2230	45

Figura 5. Saída da Consulta 2.3.1.4. Fonte: Autores.

5. Liste o nome, número de treinamentos e reclamações dos cobradores da empresa "Transportes Epsilon":

```
SELECT f.nome, fc.treinamentos, fc.reclamacoes
FROM funcionario f
JOIN funcionario_cobrador fc ON f.cod_Funcionario = fc.cod_Funcionario
JOIN funcionario_empresa fe ON fe.cod_Funcionario = f.cod_Funcionario
JOIN empresa e ON e.cod_Empresa = fe.cod_Empresa
WHERE e.Nome = 'Transportes Epsilon'
```

A-Z nome	123 treinamentos	123 reclamacoes
Juliana Martins	3	1

Figura 6. Saída da Consulta 2.3.1.5. Fonte: Autores.

## 2.3.2 Consultas com LEFT JOIN:

1. Liste todos os funcionários e se forem motoristas a CNH deles:

```
SELECT f.nome, fm.cnh
FROM funcionario f
LEFT JOIN funcionario_motorista fm ON f.cod_Funcionario = fm.cod_Funcionario
```

A-Z nome ▼	123 cnh ▼
João Silva	123.456.789
Maria Oliveira	[NULL]
Carlos Santos	987.654.321
Ana Costa	[NULL]
Rafael Lima	456.789.123
Fernanda Souza	[NULL]
Rodrigo Almeida	789.123.456
Camila Rodrigues	[NULL]
Lucas Barbosa	321.987.654
Juliana Martins	[NULL]

Figura 7. Saída da Consulta 2.3.2.1. Fonte: Autores.

**2. Liste o código e o endereço de todas as garagens e, se existirem, as placas dos ônibus alocados em cada uma delas:**

```
SELECT g.cod_Garagem, g.endereco, g_o.placa
FROM garagem g
LEFT JOIN garagem_onibus g_o ON g.cod_Garagem = g_o.cod_Garagem
LEFT JOIN onibus o ON o.placa = g_o.placa
```

123 cod_Garagem	A-z endereço	placa
1	Rua das Palmeiras, 123	ABC1234
1	Rua das Palmeiras, 123	DEF5678
1	Rua das Palmeiras, 123	GHI9876
2	Av. Central, 456	JKL3456
2	Av. Central, 456	MNO2345
2	Av. Central, 456	PQR6789
3	Rua do Sol, 789	STU4567
3	Rua do Sol, 789	VWX1234
4	Rua da Liberdade, 101	ABC9876
4	Rua da Liberdade, 101	BCD2345
4	Rua da Liberdade, 101	YZT6789
5	Av. Brasil, 202	DEF3456
5	Av. Brasil, 202	GHI6789
5	Av. Brasil, 202	JKL1234
6	Rua das Flores, 303	MNO5678
6	Rua das Flores, 303	PQR2345
7	Rua dos Pássaros, 404	STU3456
7	Rua dos Pássaros, 404	VWX5678
8	Av. Marechal, 505	ABC6789
8	Av. Marechal, 505	YZT1234
9	Rua do Rio, 606	[NULL]
10	Rua dos Andorinhas, 707	[NULL]

Figura 8. Saída da Consulta 2.3.1.2. Fonte: Autores.

### 2.3.3 Consulta Agregadas:

1. Liste o nome das empresas e número de funcionários por empresa:

```
SELECT e.nome, COUNT(fe.cod_Funcionario) AS Num_Funcionarios
FROM empresa e
LEFT JOIN funcionario_empresa fe ON fe.cod_Empresa = e.cod_Empresa
GROUP BY e.cod_Empresa;
```

A-Z nome ▼	123 Num_Funcionarios ▼
Transporte Alpha	2
Ônibus Beta	2
Expresso Gamma	2
Viação Delta	2
Transportes Epsilon	2
Frota Zeta	0
Via Rápida Eta	0
Expresso Theta	0
Ônibus Iota	0
Rodovia Kappa	0

Figura 9. Saída da Consulta 2.3.3.1. Fonte: Autores.

2. Liste o nome das empresas e a média de quilometragem dos ônibus por empresa:

```
SELECT e.nome, AVG(o.kilometragem) AS Media_Quilometragem
FROM empresa e
JOIN empresa_onibus e_o ON e.cod_Empresa = e_o.cod_Empresa
JOIN onibus o ON o.placa = e_o.placa
GROUP BY e.cod_Empresa;
```

A-Z nome ▼	123 Media_Quilometragem ▼
Transporte Alpha	120.000
Ônibus Beta	116.666,6667
Expresso Gamma	106.666,6667
Viação Delta	140.000
Transportes Epsilon	117.500
Frota Zeta	100.000
Via Rápida Eta	122.500
Expresso Theta	117.500
Ônibus Iota	86.000
Rodovia Kappa	92.000

Figura 10. Saída da Consulta 2.3.2.2. Fonte: Autores.

3. Liste o nome e o número de treinamentos realizados pelos cobradores com mais de 2 treinamentos:

```
SELECT f.nome, fc.treinamentos
FROM funcionario f
JOIN funcionario_cobrador fc ON f.cod_Funcionario = fc.cod_Funcionario
HAVING fc.treinamentos > 2;
```

A-Z nome ▼	123 treinamentos ▼
Maria Oliveira	3
Fernanda Souza	4
Juliana Martins	3

Figura 11. Saída da Consulta 2.3.3.3. Fonte: Autores.

4. List o nome da empresa e a média de infrações dos motoristas por empresa:

```
SELECT e.nome, AVG(f_m.infracoes) AS Media_Infrações
FROM empresa e
LEFT JOIN funcionario_empresa f_e ON e.cod_Empresa = f_e.cod_Empresa
JOIN funcionario f ON f_e.cod_Funcionario = f.cod_Funcionario
JOIN funcionario_motorista f_m ON f_m.cod_Funcionario = f.cod_Funcionario
GROUP BY e.cod_Empresa;
```

A-Z nome ▼	123 Media_Infrações ▼
Transporte Alpha	2
Ônibus Beta	1
Expresso Gamma	0
Viação Delta	3
Transportes Epsilon	0

Figura 12. Saída da Consulta 2.3.3.4. Fonte: Autores.

5. Liste o nome das empresas, o modelo dos ônibus e o número de ônibus de cada modelo em cada empresa:

```
SELECT e.nome, o.modelo, COUNT(o.modelo) AS Count_Modelo
FROM empresa e
JOIN empresa_onibus e_o ON e.cod_Empresa = e_o.cod_Empresa
JOIN onibus o ON o.placa = e_o.placa
GROUP BY e.nome, o.modelo
ORDER BY e.cod_Empresa;
```



A-Z nome ▼	A-Z modelo ▼	123 Count_Modelo ▼
Transporte Alpha	Mercedes-Benz OF 1721	1
Transporte Alpha	Scania K360	1
Ônibus Beta	Marcopolo Paradiso	1
Ônibus Beta	Caio F3500	1
Ônibus Beta	Volvo B270F	1
Expresso Gamma	Scania K400	1
Expresso Gamma	Volvo B380R	1
Expresso Gamma	Mercedes-Benz O500	1
Viação Delta	Caio F2230	1
Transportes Epsilon	Scania K360	1
Transportes Epsilon	Marcopolo Torino	1
Frota Zeta	Volvo B270F	1
Frota Zeta	Mercedes-Benz OF 1721	1
Via Rápida Eta	Caio F3500	1
Via Rápida Eta	Marcopolo Paradiso	1
Expresso Theta	Volvo B380R	1
Expresso Theta	Mercedes-Benz O500	1
Ônibus Iota	Caio F2230	1
Ônibus Iota	Scania K400	1
Rodovia Kappa	Marcopolo Torino	1

Figura 13. Saída da Consulta 2.3.3.5. Fonte: Autores.