

# Gestão da Emissão de Carbono dos Funcionários

José Wladson Ramos de Andrade

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará (UFC)

Av. Jose de Freitas Queiroz, 5003 - Cedro - Quixadá - Ceará 63902-580

wladsonramos@alu.ufc.br

**Abstract.** *Efficient management of carbon emissions has become a priority for many companies, driven by the need to mitigate the impacts of climate change. In this context, the application calculates and monitors carbon emissions generated by employees' daily commutes. Aiming to get an accurate estimate of employees by applying related factors, fuel consumption and associated emissions and lowering the company's carbon emissions figures.*

**Resumo.** *A gestão eficiente das emissões de carbono se tornou uma prioridade em muitas empresas, impulsionada pela necessidade de mitigar os impactos das mudanças climáticas. Nesse contexto, a aplicação atua no cálculo e monitoramento das emissões de carbono geradas pelos deslocamentos diários dos funcionários. Com o objetivo de obter uma estimativa precisa dos funcionários aplicando fatores relacionados, consumo de combustível e emissões associadas e diminuir os números das emissões de carbono da empresa.*

## 1. Introdução

A gestão eficiente das emissões de carbono se tornou uma prioridade em muitas empresas pelo mundo. É de extrema importância ter o controle da quantidade de carbono emitida na atmosfera diariamente, seja por fábricas ou veículos. Nessa perspectiva, é necessária uma forma de gerenciar essa emissão dentro de cada empresa. A aplicação consiste em preencher o banco de dados com os dados de cada funcionário da empresa e armazenar uma estimativa da quantidade de carbono que ele emite se locomovendo de sua casa até o trabalho.

## 2. Objetivos da aplicação

O CarbonCurb, é uma aplicação que consiste em armazenar a quantidade de carbono emitida pelos funcionários de uma empresa no trajeto de suas casas para a empresa, a aplicação também determina o potencial de redução das emissões de carbono caso os funcionários optem por utilizar transporte público ou bicicleta em alguns dias da semana.

## 3. Descrição dos requisitos

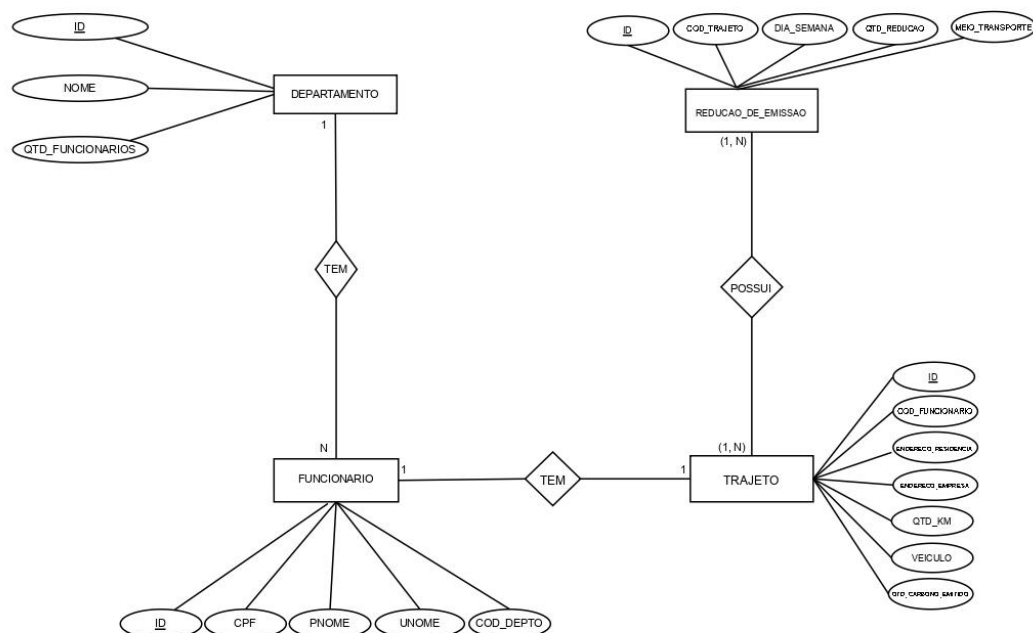
### 3.1. Entidades envolvidas

- Departamento
  - id, nome, qtd\_funcionarios
- Funcionario
  - id, cpf, pnome, unome, email, cod\_depto
- Trajeto
  - id, cod\_funcionario, endereco\_residencia, endereco\_empresa, qtd\_km, veiculo, qtd\_carbono\_emitido
- Reducao\_de\_emissao
  - id, cod\_trajeto, dia\_semana, qtd\_reducao, meio\_transporte

## 4. Modelagem do banco de dados

### 4.1. Diagrama Entidade-Relacionamento

- Departamento tem uma relação de 1 para N com a entidade funcionário, um departamento pode ter vários funcionários;
- A entidade Funcionario tem uma relação de N para 1 com a entidade Departamento, cada funcionário está associado a apenas um departamento;
- Funcionario tem uma relação de 1 para 1 com a entidade Trajeto, um funcionário tem apenas um trajeto para a empresa;
- Reducao\_de\_emissao tem uma relação de 1 para 1 com a entidade Trajeto.



**Figura 1. Imagem do diagrama ER**

## 4.2. Mapeamento modelo relacional

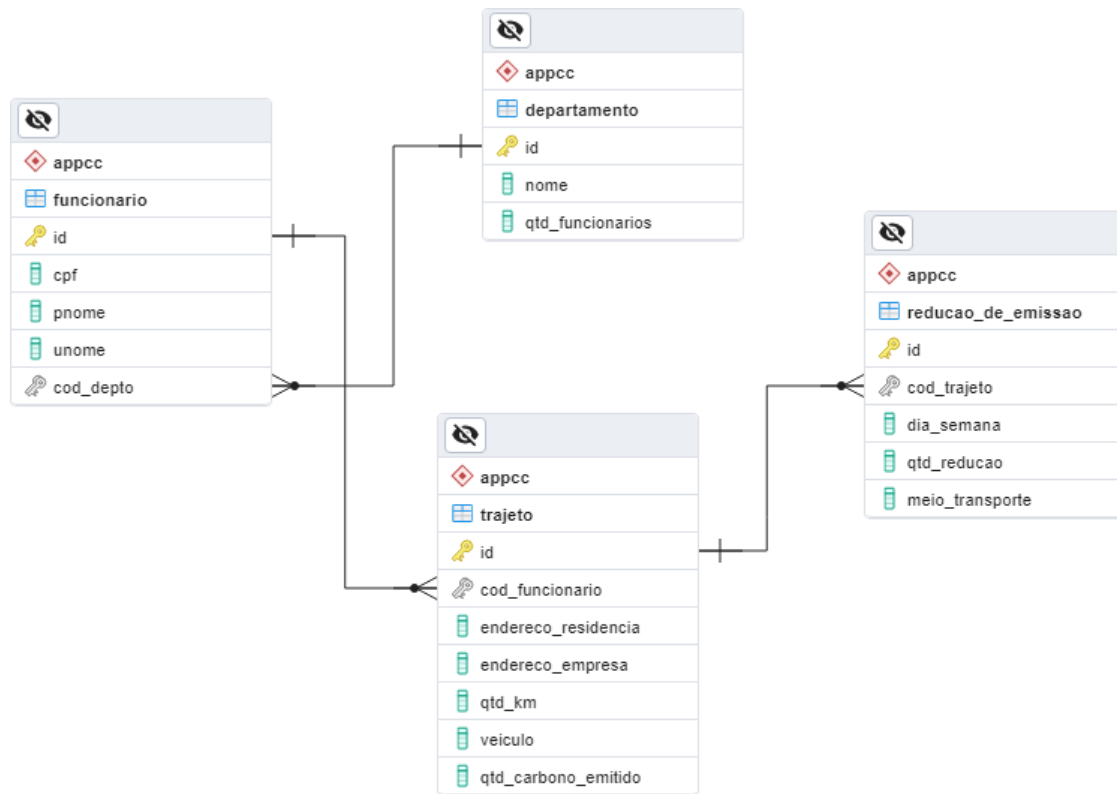


Figura 2. Imagem do Modelo Relacional

## 5. Banco de dados

### 5.2. Criação e povoamento

Foi realizado a criação e o povoamento do banco de dados com 10 tuplas em cada tabela usando o comando insert.

### 5.3. Perguntas e consultas

-- 1. Quantos funcionários participando cada departamento possui?

```
SELECT d.nome AS departamento, COUNT(f.id) AS qtd_funcionarios
FROM departamento d
LEFT JOIN funcionario f ON d.id = f.cod_depto
GROUP BY d.nome;
```

-- 2. Quais são os funcionários que pertencem ao departamento de Vendas?

```
SELECT f.pnome, f.unome
FROM funcionario f
INNER JOIN departamento d ON f.cod_depto = d.id
WHERE d.nome = 'Vendas';
```

-- 3. Quais os nomes dos funcionas com os trajetos que têm uma quantidade de carbono emitido superior a 5?

```
SELECT f.pnome, f.unome
FROM funcionario f
INNER JOIN trajeto t ON f.id = t.cod_funcionario
WHERE t.qtd_carbono_emitido > 5;
```

-- 4. Qual é a quantidade total de redução de emissão nas segundas-feiras?

```
SELECT SUM(qtd_reducao) AS total_reducao
FROM reducao_de_emissao
WHERE dia_semana = 'Segunda-feira';
```

-- 5. Quais funcionários utilizam ônibus como meio de transporte para reduzir a emissão?

```
SELECT f.pnome, f.unome
FROM funcionario f
JOIN trajeto t ON f.id = t.cod_funcionario
JOIN reducao_de_emissao r ON t.id = r.cod_trajeto
WHERE r.meio_transporte = 'Ônibus';
```

-- 6. Quais são os dias da semana em que houve redução de emissão superior a 3?

```
SELECT dia_semana
FROM reducao_de_emissao
WHERE qtd_reducao > 3;
```

-- 7. Quais são os funcionários que pertencem a departamentos com mais de 2 funcionários?

```
SELECT f.pnome, f.unome
FROM funcionario f
JOIN departamento d ON f.cod_depto = d.id
WHERE d.qtd_funcionarios > 2;
```

-- 8. Qual é a média de quilômetros percorridos por trajeto?

```
SELECT AVG(qtd_km) AS media_quilometros
FROM trajeto;
```

-- 9. Quais o nome dos funcionarios que os trajetos que utilizam veículos do tipo "Moto"?

```
SELECT f.pnome, f.unome
FROM funcionario f
JOIN trajeto t ON f.id = t.cod_funcionario
WHERE t.veiculo = 'Moto';
```

-- 10. Qual é a quantidade total de carbono emitido e de redução de emissão de cada funcionario e o nome dele nos trajetos?

```
SELECT f.pnome || ' ' || f.unome AS nome,
       SUM(t.qtd_carbono_emitido) AS total_carbono_emitido,
       COALESCE(SUM(r.qtd_reducao), 0) AS total_reducao_emissao
FROM funcionario f
JOIN trajeto t ON f.id = t.cod_funcionario
LEFT JOIN reducao_de_emissao r ON t.id = r.cod_trajeto
GROUP BY f.id, f.pnome, f.unome;
```

## 6. Aplicação

### 6.1. CRUD (Consulta, Inserção, Alteração e Remoção)

Foi implementado um crud da aplicação usando o Jupyter Notebook com a linguagem de programação Python e usando as bibliotecas psycopg2 para fazer a conexão com o banco de dados Postgres e ipywidgets para criação das telas da aplicação no ambiente do Jupyter.

## **6.2. Views**

Foi criada duas views `transporte_onibus` e `resumo_funcionarios`, baseadas nas consultas anteriores.

## **6.3. Triggers**

Foi implementada duas triggers uma baseada nas entidades `funcionario` e `departamento` e outra baseada nos atributos `qtd_km` e `qtd_carbono_emitido` da entidade `trajeto`.