



INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS PINHAIS
CURSO SUPERIOR EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Pablo Duarte de Quadros

Sistema de Gerenciamento de Estacionamentos Inteligentes com Banco de Dados

PINHAIS

2025

Pablo Duarte de Quadros

Sistema de Gerenciamento de Estacionamentos Inteligentes com Banco de Dados

Trabalho apresentado ao Curso Superior de
Bacharelado em Ciência da Computação do
Campus Pinhais, do Instituto Federal do Paraná,
como requisito parcial para aprovação no
componente curricular Banco de Dados II.

Professor Responsável:
Prof. Dr. Eduardo Tieppo.

PINHAIS

2025

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA.....	4
1.2 OBJETIVOS.....	8
1.2.1 Objetivo geral.....	8
1.2.2 Objetivos específicos.....	8
2 MÉTODO.....	9
2.1 BANCO DE DADOS.....	9
2.1.1 Diagrama Entidade-Relacionamento	9
2.1.2 Diagrama Relacional	9
2.1.3 Dicionário de dados	9
2.1.4 Vista geral das tabelas e seus dados	10
2.1.5 Relatórios através de recuperação de informações.....	10
2.1.6 Listagem e descrição de transações	11
2.1.7 Listagem e descrição de gatilhos	11
2.1.8 Esquema de permissões.....	12
REFERÊNCIAS.....	13

1 INTRODUÇÃO

A área da computação aplicada ao contexto urbano tem evoluído rapidamente, principalmente com o uso de tecnologias emergentes como a Internet das Coisas (IoT). Um dos setores que mais se beneficiam dessas inovações é o da mobilidade urbana, buscando soluções para desafios como congestionamentos, poluição e organização do fluxo de veículos nas cidades.

Dentro dessa grande área, uma subárea que se destaca é a de gestão de estacionamentos inteligentes, que visa otimizar o uso de vagas por meio de sensores, banco de dados automatizados e sistemas de leitura de placas. A crescente frota de veículos no Brasil, impulsionada por políticas públicas de incentivo ao consumo nos anos 2000, intensificou a necessidade de soluções eficientes para o controle de vagas e do tempo de permanência.

Segundo Fernandes e Souza (2016), a chegada e consolidação de montadoras estrangeiras no Brasil a partir dos anos 2000 está diretamente ligada ao crescimento da classe média e às políticas de crédito facilitado. A tabela a seguir mostra algumas dessas montadoras e como elas se estabeleceram no país:

Montadora	País de Origem	Ano de Entrada / Consolidação	Destaques
Hyundai	Coreia do Sul	Anos 2000 (fábrica em 2012)	Importação do Tucson; fábrica em Piracicaba-SP
Kia Motors	Coreia do Sul	Consolidação nos anos 2000	Sportage e Cerato ganharam popularidade
Chery	China	2009	Tiggo e QQ; fábrica em Jacareí-SP (2014)
Lifan	China	Final dos anos 2000	Modelos 320 e 620; começou com importações
Effa Motors	China/Uruguai	Início dos anos 2000	Minicarros e utilitários de baixo custo

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Com o aumento significativo da frota de veículos, surgem também desafios relacionados à mobilidade urbana, como a busca por vagas de estacionamento e a gestão dos espaços disponíveis. Estacionamentos tradicionais muitas vezes apresentam problemas como superlotação, ausência de controle eficiente e dificuldade de monitoramento do tempo de permanência.

Para enfrentar esses desafios, vêm sendo desenvolvidos **sistemas inteligentes de estacionamento**, com sensores IoT, leitura automática de placas e controle digital das vagas. Esses sistemas melhoram a eficiência do uso dos espaços, reduzem o tempo de busca por vagas e podem contribuir significativamente para a redução do tráfego e da emissão de poluentes nas cidades brasileiras.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520: Informação e documentação – Citações em documentos – Apresentação**. Rio de Janeiro, 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023: Informação e documentação – Referências – Elaboração**. Rio de Janeiro, 2018.

BRASIL. Lei n. 6.895, de 17 de dezembro de 1980. **Dispõe sobre a regulamentação do exercício da profissão de Bibliotecário e dá outras providências.** *Diário Oficial da União*, Brasília, 17 dez. 1980. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/1980-1988/L6895.htm. Acesso em: 15 jun. 2025.

FERNANDES, Lucas; SOUZA, Tiago. **A expansão das montadoras asiáticas no Brasil: estratégias, investimentos e impactos.** *Revista Brasileira de Comércio Exterior*, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 45–59, 2016.

G1 ECONOMIA. **Montadoras chinesas e coreanas ganham espaço no Brasil.** *G1*, 10 ago. 2014. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2014/08/marcas-chinesas-e-coreanas-ganham-espaco-no-brasil.html>. Acesso em: 15 jun. 2025.

UOL CARROS. **Montadoras chinesas apostam em crescimento no Brasil com fábricas locais.** *UOL*, 22 mar. 2015. Disponível em: <https://www.uol.com.br/carros/noticias/2015/03/22/montadoras-chinesas-brasil.htm>. Acesso em: 15 jun. 2025.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Desenvolver uma solução tecnológica eficiente para o controle e gerenciamento inteligente de estacionamentos, visando otimizar a ocupação de vagas, o tempo de permanência dos veículos e a organização do fluxo interno.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Monitorar o fluxo de entrada e saída de veículos em tempo real em estacionamentos.
- b) Registrar informações detalhadas de cada veículo, como marca, modelo, placa e tempo de permanência.
- c) Identificar padrões de comportamento dos usuários para auxiliar em estratégias comerciais, como criação de pacotes e ajustes de preços.
- d) Fornecer dados agregados para análise macro do volume total de veículos, tempo médio de permanência e frequência de circulação.
- e) Permitir a identificação de clientes recorrentes e o volume de veículos pertencentes a uma mesma pessoa.
- f) Apoiar a gestão estratégica de estacionamentos localizados em regiões com diferentes perfis socioeconômicos.

2 MÉTODO

2.1 BANCO DE DADOS

2.1.1 Diagrama Entidade-Relacionamento

Aqui, adicione o Diagrama Entidade-Relacionamento do seu banco de dados. Perceba que aqui é possível, e interessante, realizar uma descrição do Diagrama Entidade-Relacionamento adicionado anteriormente, garantindo que o leitor conseguirá entendê-lo. Uma boa maneira de fazer essa descrição é fazer uma transcrição da leitura do diagrama.

Abaixo, veja um exemplo da maneira correta de adicionar uma imagem em um documento.

Figura 2.1 - Exemplo de imagem inserida no decorrer do documento.



Fonte: Os autores (ano).

2.1.2 Diagrama Relacional

Aqui, adicione o Diagrama Relacional do seu banco de dados em forma de imagem. Novamente, é recomendado realizar uma descrição textual do diagrama para sanar eventuais dúvidas do leitor.

2.1.3 Dicionário de dados

Nesta seção deve ser adicionado o Dicionário de Dados do banco de dados. Um Dicionário de Dados deve mostrar qual o tipo do dado utilizado em cada coluna de cada tabela do banco de dados; e também características adicionais sobre tal dado, como formato padrão e exemplo.

Normalmente um dicionário de dados é exposto em forma de tabelas. Abaixo é ilustrada a maneira correta de colocar uma tabela em um documento acadêmico, já ilustrando também uma sugestão de formato para o dicionário de dados.

Tabela 2.1 - Dicionário de dados (Tabela: Usuário).

Tabela: usuário				
Coluna	Tipo de dado	Restrições	Formato padrão	Exemplo de instância
codigo	CHAR(3)	PK, NN	XXX	170
nome	VARCHAR(45)	NN	X[45]	Mateus

Fonte: Os autores (ano).

Tabela 2.2 - Dicionário de dados (Tabela: Telefone).

Tabela: telefone				
Coluna	Tipo de dado	Restrições	Formato padrão	Exemplo de instância
codigo_usuario	CHAR(3)	PK, NN, FK	XXX	170
telefone	VARCHAR(13)	PK, NN	(XX)XXXXX-XXXX	(41)99912-3214

Fonte: Os autores (ano).

2.1.4 Vista geral das tabelas e seus dados

Mostre aqui a vista geral de todas as tabelas do banco de dados. Ou seja, coloque, em forma de tabela no documento, todas as tabelas do banco, incluindo seus dados componentes. Aqui, como as tabelas ou os dados podem ser muito extensos, é permitido abreviar ou reduzir nomes de colunas e dados de registros (utilizando reticências) e não é necessário expor todos os registros; para as tabelas com muitos registros, por exemplo, mostre algumas linhas e utilize reticências na última linha para representar continuidade dos registros.

2.1.5 Relatórios através de recuperação de informações

Utilize esta seção para mostrar os relatórios produzidos no projeto; ou seja, a recuperação de informação do banco de dados.

Esta seção deve possuir o seguinte formato:

- a informação requerida pelo relatório em questão, em forma de texto;

11

- código utilizado para recuperar tal informação (consulta SQL), em forma de código; e,
- resultado da consulta, em forma de tabela.

Este formato deve ser utilizado para cada um dos relatórios requeridos. Um exemplo de formato padrão desta seção é ilustrado a seguir; atente também para a correta maneira de inserir um código no documento.

2.1.5.1 Exemplo de relatório a ser recuperado do banco

O código abaixo mostra o passo-a-passo realizado para recuperar a lista de todas as pessoas.

Código 2.1 - Consulta SQL: Lista de pessoas.

```
SELECT *  
FROM PESSOA;
```

Fonte: Os autores (ano).

Tabela 2.3 - Relatório: Lista de pessoas.

cpf	Nome	genero	nascimento
123.456.789-00	Fulano da Silva	M	1990-10-02
456.789.444-11	Beltrano Oliveira	M	1988-11-23
453.456.222-23	Sicrano Martins	M	2000-05-06

Fonte: Os autores (ano).

2.1.6 Listagem e descrição de transações

Utilize esta seção para listar e descrever possíveis transações existentes em seu banco de dados. Concentre-se em descrever as regras de negócio que resultam na necessidade da aplicação de transações. Se descritas as transações, lembre-se de especificar também quais operações compõe uma transação e como ela poderia ser aplicada no banco de dados (através de instruções específicas para isso ou através de procedimentos armazenados, por exemplo).

2.1.7 Listagem e descrição de gatilhos

Utilize esta seção para listar e descrever possíveis gatilhos existentes em seu banco de dados. Concentre-se em descrever as regras de negócio que resultam na

12

necessidade da aplicação de gatilhos. Se descritos os gatilhos, lembre-se de especificar também quais tabelas são afetadas pelos gatilhos, sob quais instruções engatilhadas e quais operações são executadas.

2.1.8 Esquema de permissões

Utilize esta seção para enumerar quais usuários possuem acesso ao banco de dados, descrevendo suas credenciais de acesso, suas permissões específicas, e a função de cada usuário no papel de gerenciamento do banco de dados. Concentre-se em justificar a necessidade da criação dos usuários e na descrição de um esquema de permissões que faça sentido para melhor controle da lógica de negócio controlada pelo banco de dados.

13

REFERÊNCIAS

SOBRENOME, Nome do autor; SOBRENOME, Nome do autor. **Título do livro em negrito**: subtítulo sem negrito. Edição. Local: Editora, ano. Xx p.

SOBRENOME, Nome do autor. Título do artigo. **Nome da revista em negrito**, Cidade, v.00, n.11, p.111-222, jan. 2014.

SOBRENOME, Nome do autor. Título do artigo. **Nome da revista em negrito**,

Cidade, v.00, n.11, p.111-222, jan. 2014. Disponível em: <WWW.xxxxxx.yyyy>. Acesso em: 12 jan. 2014.

NOME DO SITE. **Título**. Disponível em: <www.xxxxxx.yyyy>. Acesso em: 12 jan. 2014.