

Projeto – Monitoramento Urbano

Objetivos do Projeto

O projeto tem como objetivo principal o desenvolvimento de um sistema de banco de dados para uma aplicação voltada para **Monitoramento Urbano**. O foco do projeto é a **base de dados** do sistema, projetada para persistência de dados. Além disso, com o objetivo de integrar conhecimento de disciplinas distintas e aproximar o projeto de um cenário mais prático e real, deverá ser desenvolvido um protótipo simples do sistema para o usuário final, com funcionalidades relevantes para o contexto proposto.

Monitoramento urbano é uma pauta relevante nos tempos atuais, com o uso de novas tecnologias para análise de diversos aspectos. A implementação de sistemas de monitoramento pode ser muito útil para órgãos de gestão das cidades no desenvolvimento de políticas de, por exemplo, mobilidade. Tais sistemas podem funcionar tanto de maneira automática (com a utilização de sensores, por exemplo) ou manual (por meio de sistemas colaborativos, por exemplo). Diversas cidades utilizam sensores para monitoramento de qualidade do ar, tráfego de veículos, detecção de enchentes e poluição em córregos e rios, entre outros aspectos. Outros exemplos são sistemas colaborativos como, o aplicativo Campus USP, onde usuários podem registrar ocorrências no campus e acessar o mapa de segurança com pontos de ocorrência no campus. Outros aplicativos, como Google Maps, também utilizam de estratégias colaborativas onde usuários podem relatar, por exemplo, a lotação de transportes públicos, assim auxiliando outros usuários e algoritmos de predição de lotação. Neste projeto, busca-se implementar uma base de dados referente ao monitoramento de um aspecto específico de uma cidade ou região urbana (e.g., qualidade do ar, enchentes, tráfego de veículos, lotação de transportes públicos, criminalidade, etc.).

O grupo deverá conceber uma aplicação no contexto do tema Monitoramento Urbano, descrever o sistema proposto (com ênfase nos **requisitos de dados** e **consultas**) e desenvolver um protótipo seguindo as etapas principais de projeto de base de dados. **Use a criatividade!**

É importante que sejam concebidas ideias com um escopo que permita construção de uma base de dados de complexidade média, ou seja:

- 1) Diversidade de Conjuntos de Entidades, ou seja, classes diferentes do mundo real.
- 2) A utilização dos vários conceitos que serão apresentados ao longo da disciplina para estruturar uma base de dados.

Parte 1: Descrição do Problema

Entrega: **12/09/2021**

Entregar (obrigatoriamente!!!):

- arquivo(s) **PDF** (com **BOA RESOLUÇÃO**)
- no Tidia, em **Atividade PROJETO PARTE 1**
- somente 1 dos membros de grupo deve fazer a submissão, preferencialmente o aluno cujo nome seja o primeiro na capa do relatório.

1) Capa:

- nome de instituição
- disciplina
- professor
- título do projeto
- nome e número usp de membros do grupo (**grupos de 3 ou 4 alunos**)

2) Descrição do Problema e dos Requisitos de Dados: descrição detalhada e completa do problema a ser modelado, incluindo:

- visão geral dos objetivos do sistema proposto: propósito, usuário alvo, contexto, etc...
- características, atributos e comportamento das entidades do 'mundo real'
- relacionamento entre as entidades do 'mundo real'
- restrições de integridade (consistência e validade) envolvendo as entidades e os relacionamentos do 'mundo real'
- principais operações (funcionalidade):
 - inserções (cadastros), atualizações e remoções de dados;
 - consultas a serem realizadas - deve ser especificada uma quantidade significativa de consultas relevantes no domínio do problema, com complexidade média ou alta.
 - não é necessário prever e implementar (na Parte 3) estas operações para todo o sistema, mas apenas para parte dele.

OBS: a descrição do problema e os requisitos de dados devem ser apresentados como um texto descritivo. Lembre-se que o texto será avaliado por alguém que não participou de sua elaboração e, portanto, deve ser **claro** e **objetivo**, contendo **todos os detalhes** e particularidades necessários para o **entendimento do problema**. Veja os exemplos de descrição de requisitos de dados nos livros recomendados, nos exercícios de sala de aula e nos projetos divulgados como exemplo.

O grupo deve **definir um contexto mais limitado (tema) para o desenvolvimento do projeto, dentro da ideia geral proposta (Monitoramento Urbano)**. Mas, é fundamental que o sistema tenha **DIVERSIDADE DE INFORMAÇÃO**, ou seja, deve ser rico em termos de diferentes elementos ('entidades') do mundo real e seus relacionamentos. A descrição deve conter uma variedade grande de informações, que permita a geração de um modelo de dados satisfatório (**complexidade média**). Lembre-se que a descrição deve dar maior enfoque aos **requisitos de dados**, mas sem esquecer as operações principais (**funcionalidade**).

3) Projeto Conceitual: esquema conceitual representado por um Diagrama Entidade-Relacionamento, usando os construtores e conceitos do MER-X, e a **notação apresentada em sala de aula**. O projeto conceitual deve ser elaborado de acordo com a especificação apresentada na descrição do problema. Todos os requisitos descritos devem ser atendidos.

OBS: no projeto conceitual, explore os conceitos vistos em aula, como: atributos multivalorados, compostos, derivados, entidades fracas, agregações, especializações, etc... (lembrando que **não é obrigatório** incluir todos os conceitos).

Parte 2: Projeto Lógico

Entrega: **17/10/2021**

Entregar (obrigatoriamente!!!):

- arquivo(s) **PDF** (com BOA RESOLUÇÃO)
- no Tidia, em **Atividade PROJETO PARTE 2**
- somente 1 dos membros de grupo deve fazer a submissão, preferencialmente o mesmo que fez a submissão da Parte 1.

1) **Projeto completo até esta fase**, contendo:

- **Parte 1** atualizada e corrigida.
- **Projeto Lógico**: esquema lógico da base de dados criado a partir do mapeamento do esquema conceitual para o Modelo Relacional, usando a **notação apresentada em aula**.
- Quando houver mais de uma possibilidade de mapeamento de um mesmo item do diagrama ER, **discuta e justifique a opção adotada** (o porquê, quais eram as outras alternativas e quais as vantagens da opção adotada). **ESSA DISCUSSÃO VALE 50% DA NOTA DO PROJETO LÓGICO**.
- Inclua todas as restrições de relação e restrições de integridade.
- Inclua todas as observações que julgar necessárias para entendimento das soluções apresentadas.

OBS: se os itens indicados para correção na Parte 1 não forem corrigidos, atualizados e entregues junto com a Parte 2, os pontos descontados na Parte 1 serão descontados novamente da nota da Parte 2.

Parte 3: Implantação da base de dados e implementação do Sistema.

Entrega: **05/12/2021**

Entregar (obrigatoriamente):

- arquivo(s) **PDF** (com BOA RESOLUÇÃO) e código.
- no Tidia, em **Atividade PROJETO PARTE 3**
- somente 1 dos membros de grupo deve fazer a submissão, preferencialmente o aluno cujo nome seja o primeiro na capa do relatório.

1) **Criação da Base de Dados**: *script* (esquema.sql), documentado, com os comandos SQL para a criação da **base de dados completa**, de acordo com o esquema lógico.

2) **Alimentação Inicial da Base de Dados**: *script* (dados.sql), documentado, com os comandos SQL para a alimentação inicial de **toda a base de dados**, com no mínimo 2 tuplas por tabela.

3) **Consultas:** *script* (`consultas.sql`), documentado, com os comandos SQL das consultas do sistema. Não é necessário implementar todas as consultas previstas na Parte 1, mas é requisito a elaboração de um mínimo de **07 (sete) consultas de complexidade média e alta**, considerando consultas diversificadas (junções internas e externas, agrupamentos, consultas aninhadas correlacionadas e não correlacionadas, ...). As consultas devem ser documentadas e justificadas no relatório, considerando o contexto do projeto. E devem ser eficientes!

- a. dentre as 07 consultas mínimas, é **obrigatório** a implementação de 1 consulta envolvendo **DIVISÃO**.

4) **Implementação de Sistema:** criação de um **protótipo** operacional, simples, implementando, no mínimo:

- a. **uma** funcionalidade de **cadastro de dados** (i.e. interface funcional para inserção de dados em uma ou mais tabelas da base de dados, considerando a lógica da aplicação), com o devido **tratamento de erros**;
- b. **uma** funcionalidade de **consulta** ao banco, com entrada de dados de usuário como “parâmetro da consulta” (i.e. interface funcional para usuário realizar consulta baseada parametrizada). Pode ser uma das 07 consultas implementadas no *script*.

OBS 1: A base de dados poderá ser criada nos SGBD Relacionais **Oracle** ou **PostgreSQL**. O sistema poderá ser implementado nas linguagens de programação **C / C++ / Java / Python**.

OBS 2: A interface do protótipo pode ser simples (em linha de comando, por exemplo), mas deve considerar usuário final leigo, ou seja, sem nenhum conhecimento sobre sistemas de banco de dados.

OBS 3: Devem ser usadas **declarações SQL explícitas** para todas as operações implementadas, ou seja: **NÃO** serão aceitas operações realizadas via métodos de classes/componentes que executam comandos SQL implicitamente.

OBS 4: O código fonte deve ser devidamente documentado.

OBS 5: a proposta do projeto (requisitos de dados e funcionalidades) **pode evoluir** ao longo do semestre. Basta documentar a modificação.

ENTREGAR:

✓ **Relatório (em PDF, com BOA RESOLUÇÃO)** do projeto **completo**, contendo:

- **Partes 1 e 2** atualizadas e corrigidas;
- **Parte 3** - descrição inicial sobre a implementação: SGBD e linguagem utilizados, requisitos de sistema, o trechos do código fonte que contenham os comandos SQL utilizados para implementar as operações e consultas definidas no projeto. Cada trecho deve conter, além do código, uma descrição sucinta da operação ou da consulta que implementa, e a localização do trecho no código fonte (nome do arquivo, classe ou rotina, ...).

- **Conclusão:** uma análise a respeito do projeto como um todo, destacando os pontos de maior dificuldade, o aprendizado com o projeto, críticas e sugestões para melhorar a aplicação do projeto para turmas seguintes. **IMPORTANTE:** na avaliação somente será considerada a presença ou ausência deste item, e não seu conteúdo; o importante é que seja feita uma análise crítica e objetiva.
- ✓ **Códigos** fonte e executável, *scripts* de consultas, criação e alimentação da base, e relatório do Projeto.

OBS se os itens indicados para correção nas Partes 1 e 2 não forem corrigidos, atualizados e entregues junto com a Parte 3, os pontos descontados nas partes anteriores serão descontados novamente da nota da Parte 3.

Final: Apresentação do Trabalho

Apresentação: 08/12, 13/12, 15/12 e 20/12

Os trabalhos serão apresentados pelo grupo (presença obrigatória do grupo todo) em reunião a ser definida, no horário de aula (preferencialmente). Os membros do grupo apresentarão o sistema e responderão perguntas. Esta avaliação será considerada na nota final, sendo que as respostas individuais de cada membro do grupo afetarão a nota do grupo todo.

No final do semestre será divulgada a agenda de apresentação dos grupos e as orientações necessárias. Cada grupo deverá comparecer apenas no seu dia/horário e fará a apresentação apenas para o estagiário PAE (André).

NOTA FINAL DO PROJETO (NP):

- SE **Nota Parte3** $\geq 5,0$, então **NP = média aritmética (Parte1, Parte2, Parte3)**
- SENÃO, se **Nota Parte3** $< 5,0$, então **NP = min(Parte1, Parte2, Parte3)**