

Projeto – Cidades Inteligentes e Gestão de Dados Urbanos

Objetivos do Projeto

O objetivo principal deste projeto é o desenvolvimento de um sistema de banco de dados para uma aplicação voltada para **Cidades Inteligentes e Gestão de Dados Urbanos**. O foco do projeto é a base de dados do sistema, projetada para a persistência e gerenciamento eficiente de dados. Além disso, com o intuito de integrar conhecimento de disciplinas distintas e aproximar o projeto de um cenário prático e real, deverá ser desenvolvido um protótipo simples do sistema para o usuário final, com funcionalidades relevantes para o contexto proposto.

Neste projeto, **deverá ser desenvolvido um sistema com uma base de dados voltada para o contexto de Cidades Inteligentes**, abrangendo a coleta, integração e gestão de dados urbanos para otimizar serviços e melhorar a qualidade de vida da população. O grupo poderá escolher um subtema específico dentro deste domínio, como, por exemplo, gestão inteligente de resíduos sólidos (incluindo sensores de monitoramento, rotas e reciclagem), mobilidade urbana integrada (com múltiplos modais de transporte, como autocarros, metro, bicicletas compartilhadas e serviços de transporte por aplicativo, e.g., Uber, 99) ou redes elétricas inteligentes (smart grids) para gestão de geração e consumo de energia. Outros subtemas também podem ser propostos, desde que relacionados à gestão de dados em ambientes urbanos inteligentes, como monitoramento ambiental, iluminação pública adaptativa ou segurança urbana baseada em análise de dados. Dessa forma, há várias oportunidades a serem exploradas dentro deste tema, possibilitando a construção de bases de dados complexas em termos de diversidade de dados e de relacionamentos entre eles.

O grupo deverá conceber uma aplicação no contexto desse tema, 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. Vale ressaltar que os **requisitos do sistema são definidos pelo grupo**. Portanto, **usem a criatividade!**

1. **Diversidade** de Conjuntos de Entidades (classes diferentes do mundo real).
2. Utilização dos vários **conceitos** que serão apresentados ao longo da disciplina para estruturar uma base de dados.

Parte 1: Descrição do Problema e Modelagem (MER)

Entrega: **07/09/2025** (até 23:55h)

Entregar (obrigatoriamente!!!):

- arquivo(s) **PDF** (com **BOA RESOLUÇÃO**)
- no **Tidia**, em **Atividade PROJETO PARTE 1**
- somente 1 dos membros do 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 4 ou 5 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 (funcionalidades):
 - o inserções (cadastros), atualizações e remoções de dados;
 - o consultas a serem realizadas - deve ser especificada uma quantidade significativa de consultas relevantes no domínio do problema, com complexidade média ou alta.
 - o não será necessário implementar (na Parte 3) todas as operações especificadas para o sistema, **mas apenas uma parte delas**.

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 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**. 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: **26/10/2025** (até 23:55h)

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:

- o **Parte 1** atualizada e corrigida. Indicar as correções realizadas.
- o **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**.
- o 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.**
- o Inclua todas as restrições de relação e restrições de integridade.
- o 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: **03/12/2025** (até 23:55h)

Entregar (obrigatoriamente):

- arquivo(s) **PDF** (com BOA RESOLUÇÃO) e **CÓDIGO**.
- no Tidia, em **Atividade PROJETO PARTE 3**
- somente 1 dos membros do 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 **05 (cinco) 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 05 consultas mínimas, é **obrigatório** a implementação de 1 consulta envolvendo **DIVISÃO RELACIONAL**.
- 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 05 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.

OBS 6: Quanto aos métodos de conexão com o SGBD, para todas as linguagens devem ser utilizadas técnicas de **tratamento de vulnerabilidades provenientes da entrada de dados** do usuário (e.g., SQL Injection). **Leia a documentação das bibliotecas**. Também deve ser utilizado um **controle transacional** simples durante a execução do protótipo em casos de erros provenientes do SGBD.

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, os 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 desse 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: 04 a 16 de dezembro, com horário agendado para o grupo no período de aula.

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 protótipo do sistema** e responderão perguntas. Essa 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 os estagiários.

Cálculo da Nota do Projeto

- **Parte 1:** 30% da nota final
- **Parte 2:** 30% da nota final
- **Parte 3:** 40% da nota final