

**APRESENTAÇÃO:** O objetivo deste trabalho é projetar e implementar um banco de dados relacional para uma pequena aplicação a ser definida por você. Para definição dessa aplicação, você deverá levar em consideração as características do banco de dados especificadas a seguir. O projeto desse banco de dados deverá seguir o processo apresentado em sala de aula, no qual, na fase de projeto conceitual, será criado um diagrama ER que descreva de forma precisa a aplicação considerada e, na fase de projeto lógico, esse diagrama será mapeado para um esquema relacional que descreva a estrutura de cada uma das relações (tabelas) que comporão o banco de dados e as restrições de integridade necessárias para garantir que esse esquema relacional seja uma representação do diagrama ER inicialmente criado. Definido o esquema relacional, o banco de dados correspondente deverá ser criado e instanciado com dados que permitam comparar o desempenho de diferentes consultas SQL. Essas consultas deverão ser especificadas de acordo com as características definidas abaixo e serem relevantes para a aplicação considerada.

**CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DO BANCO DE DADOS:** O banco de dados relacional a ser implementado deverá ter o seu esquema derivado de um diagrama ER que contenha pelo menos **4 (quatro) tipos de entidade** e **3 (três) tipos de relacionamento**, sendo pelo menos **1 (um) deles com cardinalidade M:N**. Além disso, cada tipo de entidade deverá possuir, além de sua chave (identificador), **pelo menos dois outros atributos**. Finalmente, pelo menos um tipo de entidade deverá incluir um **atributo multivalorado** e o tipo de relacionamento **M:N** (ou pelo menos um deles) deverá incluir pelo menos um atributo.

**AS CONSULTAS:** Para a comparação de desempenho, deverão ser especificadas 10 (dez) consultas que, ao serem formuladas em SQL, possuam as seguintes características: **duas envolvam apenas as operações de seleção e projeção**, **três envolvam a junção de duas relações**, **três envolvam a junção de três ou mais relações** e **duas envolvam funções de agregação sobre o resultado da junção de pelo menos duas relações**. Para fins de comparação, cada consulta especificada deverá ser formulada de pelo menos duas formas diferentes considerando, por exemplo, opções como utilização ou não do operador JOIN, utilização ou não de consultas aninhadas, criação de índices para determinadas colunas, inversão da ordem das relações na cláusula FROM, entre outras.

**Observações:**

1. **O trabalho deverá ser feito em grupo de no máximo 4 alunos.** A constituição de cada grupo deverá ser informada ao professor até o dia **28 de janeiro, impreterivelmente**. Grupos informados após essa data serão penalizados na nota final.
2. Deverão ser utilizados o ambiente **MySQL Workbench** (<http://dev.mysql.com/workbench>) para definição do esquema e criação do banco de dados, e o **SGBD MySQL** (<http://www.mysql.com>) para a sua implementação. Para utilizar outras ferramentas, consulte antes o professor. Conforme já mencionado acima, a definição do esquema do banco de dados (projeto lógico) deverá ser precedida do projeto conceitual, podendo ser utilizado para documentação do diagrama ER qualquer ferramenta gráfica (específica ou não) disponível.
3. A avaliação do trabalho será feita com base em um relatório final e em video gravado com a apresentação feita pelo grupo nas datas definidas no calendário a seguir. Além da aplicação definida, a avaliação considerará também a abrangência das consultas especificadas..
4. Calendário:
  - 28 de janeiro** – Constituição do grupo (até 4 alunos) informada por email enviado ao professor.
  - 10 de fevereiro** – Entrega *via Moodle* diagrama ER do banco de dados a ser implementado para que o professor possa avaliar o andamento do trabalho. Diagramas entregues após essa data não serão avaliados pelo professor.
  - 25 de fevereiro** – Entrega do trabalho e do video de apresentação no Moodle.
5. O relatório final deverá ser entregue no Moodle, de preferência frente-e-verso, e ter no **máximo 12 páginas** (**incluindo os resultados das consultas executadas sobre o banco de dados**). Evite gastos com capas. Para identificar o seu trabalho, utilize apenas um cabeçalho (como o deste enunciado) seguido dos nomes dos alunos que compõem o grupo. O relatório final deve incluir os esquemas conceitual (diagrama ER) e lógico (relacional) do banco de dados criado e a relação das consultas especificadas. Cada consulta deve ser definida por meio de uma especificação textual e do respectivo comando SQL, e conter informações sobre o seu desempenho em relação a outras possíveis opções. O relatório final deve conter também uma **auto-avaliação do grupo** que descreva as tarefas de cada integrante.
6. O banco de dados deverá ser carregado com um volume de dados que permita comparar o desempenho das diversas opções para as consultas SQL. Para isso poderão ser usados dados reais obtidos de aplicações

similares ou geradores de dados sintéticos como o Spawner (<http://sourceforge.net/projects/spawner>). É importante, entretanto, que o volume de dados carregado no banco de dados seja suficiente para que o tempo de execução de cada consulta possa ser devidamente computado. Além disso, para evitar o problema conhecido como “cold start”, cada consulta deverá ser executada pelo menos cinco vezes, reportando-se o tempo médio das cinco execuções.