



Banco de Dados (BD1) 2025.1  
Prof Sérgio Lifschitz Turmas 3WA-3WB  
E-mail: [sergio@inf.puc-rio.br](mailto:sergio@inf.puc-rio.br)  
URL: <http://home.ead.puc-rio.br/>  
Atendimento: Discord / Sala 414 RDC

## Trabalho Prático – Grau G1

**Prazo limite: até domingo 25/maio/2025**

Com o objetivo de praticar ao máximo os conceitos e fundamentos de sistemas de bancos de dados relacionais, os alunos da disciplina INF1383 2025.1 devem projetar e construir uma base de dados relacional experimental que diz respeito ao mercado de **CONTROLE da QUALIDADE de ÁGUA**.

Este trabalho foi apresentado inicialmente pelo Professor Godoy, Professor Titular da PUC-Rio, e responsável pelo **LabÁguas** do Departamento de Química da PUC-Rio. Este laboratório recebe amostras de água de particulares ou empresas diversas e realiza a prestação de serviços de análise de componentes físico-químicos, cromatografia, presença de metais e radioatividade. Ao longo dos últimos 10 anos, as análises são registradas em planilhas com diversas abas e macros, contendo informações diversas que são processadas manualmente como auxílio de macros definidas com o objetivo de fornecer resultados que serão base para um laudo final entregue aos clientes do laboratório. Futuramente o Professor Godoy têm a intenção de manter um dashboard com cálculos atualizados automaticamente após as análises e que também possam ser exibidos os laudos e resultados selecionados em um mapa referenciando as cidades do estado do Rio de Janeiro.

Nesta **primeira parte do trabalho** cada grupo deverá propor um texto inspirado na estrutura e dados constantes na planilha, que orientará a definição dos requisitos de dados e funcionais. Em seguida, o grupo deve modelar conceitualmente o banco de dados para, em seguida, fazer o mapeamento para um esquema relacional equivalente, visando dar suporte à persistência e, posteriormente, às consultas e requisições diversas envolvendo dados neste domínio de aplicação. Além de criar tabelas, será necessário incluir e atualizar alguns dados, validando as restrições de integridade estruturais.

**ENTREGAR um relatório (PDF!) em uma tarefa no EAD de INF1383 contemplando este trabalho, contendo respostas e comentários para as seguintes questões:**

**(Questão 1 – 0.5 ponto)** Propor um **texto-enunciado** que sirva de base para uma especificação de um banco de dados relacional sobre o tema proposto. É obrigatório considerar a planilha-exemplo do LabÁguas como fonte básica de informações que serão contempladas. Este texto-enunciado deverá, necessariamente ser utilizado como referência para todas as demais questões deste trabalho. Se quiserem, podem ser realizadas buscas complementares na WWW que contenham notícias sobre o tema, de forma a enriquecer o trabalho e torná-lo ainda mais completo de informações. Simplificações e suposições deverão ser explicitadas no relatório do grupo.

**(Questão 2 – 2.0 pontos)** Modelar **conceitualmente** esta base de dados utilizando o Modelo de Entidades e Relacionamentos (MER) (não usar UML ou outros!), considerando necessariamente a representação diagramática que contempla as cardinalidades min-max para os relacionamentos entre entidades. Justifique suas escolhas quando houver alternativas de modelagem em função do texto elaborado pelo grupo ou por conta de indefinições oriundas da planilha-exemplo. Utilizar obrigatoriamente a ferramenta CASE (*Computer Aided Software Engineering*) chamada de **BRmodelo** (gratuita, disponível nas versões Desktop-Java ou Web) para gerar o diagrama ER. Além de mostrar no diagrama, listar também, em separado, os atributos das entidades e/ou relacionamentos, descrevendo-os textualmente e conceitualmente, sem preocupações com detalhes de implementação. Devem ser especificados (1) o domínio de dados para valores considerados válidos (e.g numérico, alfanumérico, data como dia-mês-ano ou apenas ano, numérico limitado entre 0 e 10, etc. e (2) a descrição de cada atributo, não apenas seu nome, deixando clara a semântica associada.



Banco de Dados (BD1) 2025.1  
Prof Sérgio Lifschitz Turmas 3WA-3WB  
E-mail: [sergio@inf.puc-rio.br](mailto:sergio@inf.puc-rio.br)  
URL: <http://home.ead.puc-rio.br/>  
Atendimento: Discord / Sala 414 RDC

**(Questão 3 – 1.0 ponto)** Enunciar pelo menos 2 (duas) **restrições de integridade semânticas** (regras de negócio ou *business rules*), que seu grupo entenda que deveriam ser controladas no sistema. Não confundir com regras que podem ser controladas por restrições estruturais, como PKs e FKs – devem ser regras independentes do modelo de dados relacional escolhido.

**(Questão 4 – 1.0 ponto)** Propor um **esquema lógico-relacional** para o esquema ER da questão 2. Listar as tabelas, atributos e explicar, textualmente, as restrições de integridades estruturais do esquema (e.g. PK, FK). O mapeamento deve ser feito usando as regras propostas na aula e disponível na apostila da disciplina, seguindo também a proposta do livro Projeto de Banco de Dados, referência de INF1383. Quando houver mais de uma alternativa para o mapeamento é importante justificar a escolha.

**(Questão 5 – 1.5 pontos)** Listar os códigos **SQL DDL** utilizados para criação de todas as tabelas do esquema lógico da questão 4. Os códigos devem ser implementados por vocês no servidor PostgreSQL de BD1, com a conta de usuário do seu grupo. Apenas restrições estruturais (relacionais, diretamente definidas na criação das tabelas) devem ser consideradas aqui. Considerando que o esquema relacional conterá pelo menos 3 tabelas, para uma delas o comando **ALTER TABLE** deve ser usado para adicionar a restrição de chave, com a definição da chave primária (PK). Escolher uma outra tabela para usar **ALTER TABLE** na definição da(s) chave(s) estrangeira(s). Escolher tipos de dados adequados para controle das restrições de integridade. Devem ser evitados tipos genéricos (*char*, *number*...) para domínios especializados, como por exemplo, *integer* para datas.

**(Questão 6 – 1.0 ponto)** Popular as tabelas do banco de dados do grupo com os códigos **SQL DML** de inserção de dados (novas tuplas) em todas as tabelas. Para cada tabela, exiba no relatório para esta questão, um exemplo de inserção de dados realizados. Mostrar também comandos que ilustrem os controles de integridade estruturais definidos pelo grupo. O script completo em SQL para inserção de todos os dados não deve fazer parte do relatório! Entretanto, é necessário referenciar em separado um link para este script completo que corresponda ao conjunto de todos os dados presentes no servidor de BD1. Diversas planilhas com dados reais serão disponibilizadas.

**(Questão 7 – 1.5 ponto)** Sugerir consultas em **ALGEBRA RELACIONAL** que sejam úteis para este sistema de bancos de dados. Propor um texto em português e a solução em linguagem álgebra relacional correspondente. Devem ser exibidas **5 (cinco)** consultas de forma que todas as tabelas sejam contempladas em pelo menos uma das consultas sugeridas pelo grupo. Cada consulta deve conter pelo menos um operador da álgebra relacional distinto das demais consultas do relatório. Dos operadores de conjuntos (UNION, INTERSECTION e EXCEPT), considerar apenas um deles. Pelo menos um tipo de junção deve ser utilizado.

**(Questão 8 – 1.5 ponto)** Sugerir consultas em **SQL DML** que sejam úteis para este sistema de bancos de dados. Propor um texto em português e a solução em linguagem álgebra relacional correspondente. Devem ser exibidas **3 (três)** consultas de forma que cada uma contemple uma tabela distinta (supondo que serão 3 ou mais tabelas no esquema do grupo). Apenas a linguagem SQL (parte 1) deve ser considerada. Evitar “versões SQL das questões de álgebra”! Usem o máximo de criatividade possível para definir consultas distintas! Assim como para álgebra, é necessário utilizar os diversos operadores da linguagem SQL (parte 1) que tiverem sido apresentadas nas aulas, devidamente implementadas e testadas no servidor PostgreSQL de BD1 na conta do grupo.