

## Trabalho de Banco de Dados

### Descrição geral

Este trabalho deve ser desenvolvido em grupos de, no máximo, **quatro** alunos. Grupos menores podem ser formados, mas a avaliação não considerará o número de integrantes do grupo, isto é, a avaliação seguirá os mesmos critérios quantitativos e qualitativos para todos os trabalhos, desenvolvidos em grupos de quatro alunos, em grupos menores ou mesmo individualmente.

**Todos** os artefatos produzidos neste trabalho deverão ser postados no e-Tidia, na área de **um** dos integrantes do grupo, dentro do espaço disponibilizado para entrega de artefatos. A **necessidade de entregas na forma impressa** será especificada neste documento, junto da especificação do artefato.

A data máxima para entrega do trabalho é **23 de novembro às 19h**, mas os grupos podem postar os artefatos no e-Tidia alguns dias antes, se assim preferirem. O tempo dado para a realização do trabalho é suficiente para que os grupos não deixem as postagens para serem feitas na última hora e também para que não haja tentativas de entrega após a data. Entregas após a data não serão aceitas e o grupo que deixar de entregar o trabalho na data correta ou antes dela, receberá **nota zero** no trabalho.

O trabalho deverá ser desenvolvido usando a ferramenta **CASE DBMain<sup>1</sup>** para modelagem conceitual, lógica e geração de script SQL e um **sistema gerenciador de banco de dados relacional** para construção de um banco de dados, seguindo o que foi desenvolvido no DBMain. A escolha do SGBD fica a critério de cada grupo, porém, todos os grupos que usarem uma SGBD diferente do PostgreSQL ou do MySQL deverão combinar com a professora, com pelo menos um mês de antecedência à data de entrega do trabalho, uma maneira de disponibilizar acesso à tecnologia escolhida dentro das dependências da EACH.

A professora da disciplina dará suporte para todas as fases de desenvolvimento do trabalho, desde que solicitados com antecedência. Suporte sobre problemas de implementação devem ser reportados até no máximo uma semana antes da data de entrega do trabalho. Dúvidas conceituais podem ser atendidas mais rapidamente.

**Este documento pode ser atualizado com inserção de novo conteúdo para eventuais esclarecimentos. Portanto, os grupos devem constantemente consultar este documento para guiar o desenvolvimento do seu trabalho. Nenhum conteúdo já publicado será alterado.**

### Artefatos para entrega

A) *Modelo conceitual*: apresentar um modelo Entidade-Relacionamento (conjuntos-entidade, conjuntos-relacionamento, atributos e seus domínios, chaves), contendo no mínimo 12 conjuntos-entidade fortes, 1 conjunto-entidade fraca, 1 relacionamento de generalização-especialização. Este modelo deverá ser implementado na ferramenta CASE DBMain e deverá representar a modelagem de dados para a especificação de requisitos descrita no final deste documento. **Este artefato deve ser entregue no e-Tidia (projeto .lun) e o diagrama ER deverá também ser entregue no formato impresso.**

---

<sup>1</sup> Consulte o tutorial sobre o DBMain disponibilizado em [www.each.usp.br/sarajane/?page\\_id=10](http://www.each.usp.br/sarajane/?page_id=10)

Obs. 1: situações especiais no modelo (que causem algum tipo de dúvida, questionamento ou "estranheza") devem ser comentadas no próprio diagrama, com uso de *Notes*; alternativamente, o grupo pode comentá-las em documento à parte (se for este o caso, a entrega deste documento também deve ser feita no e-Tidia, em arquivo do tipo .pdf, e **impressa, acompanhando a impressão do diagrama**).

B) *Extensão da especificação de requisitos e do modelo ER*: estender o contexto sob modelagem, documentando a extensão tanto na forma de texto quanto na forma de modelagem conceitual. **A entrega da extensão na especificação dos requisitos e da modelagem conceitual deverá ocorrer tanto na forma online (PDF no e-Tidia) quanto na forma impressa.** A extensão deverá ser composta, minimamente, de mais **cinco** entidades fortes, relacionadas com o restante do modelo, porém é incentivada a proposição de extensões maiores.

Obs. 2: um segundo diagrama e um segundo projeto .lun de modelagem conceitual com a extensão proposta deverá ser entregue (nesse caso, na versão impressa do diagrama, é solicitado que seja feito um destaque usando **cores**, a fim de ficar evidente quais foram as modificações inseridas).

C) *Modelagem lógica*: apresentar o modelo Relacional **derivado no modelo Entidade-Relacionamento** da versão estendida (relações, atributos e seus domínios, chaves primárias e chaves estrangeiras) do item B. Este modelo deverá ser gerado a partir da funcionalidade de mapeamento ER → Relacional oferecida na ferramenta CASE DBMain. **Este artefato deve ser entregue no e-Tidia (projeto .lun) e impresso.**

Obs. 3: situações especiais no modelo (que causem algum tipo de dúvida, questionamento ou "estranheza") devem ser comentadas no próprio diagrama, com uso de *Notes*; ou em documento à parte (se for este o caso, a entrega desse documento também deve ser feita no e-Tidia, em arquivo do tipo .pdf, e **impressa acompanhando a impressão do diagrama**).

D) *Implementação do banco de dados*: apresentar uma base de dados populada com a implementação do modelo relacional. Minimamente, cada entidade deve estar populada com cinco tuplas. É incentivado a população do banco de dados com mais tuplas que o mínimo solicitado sempre que isso se mostrar adequado para ilustrar de forma interessante o armazenamento de relacionamentos. **Este artefato deve ser entregue apenas no e-Tidia (um backup completo do banco de dados, gerado usando a ferramenta de backup do SGBD escolhido).**

Obs. 4: É aconselhado que o uso do script SQL gerado pelo DBMain seja utilizado para a criação do banco de dados no SGBD, uma vez que o banco de dados deve corresponder exatamente ao modelo conceitual e lógico gerado.

Obs. 5: Limitações da modelagem conceitual ou lógica que necessitem de uma implementação direta no SGBD devem ser documentadas. Nesse caso, o grupo deverá entregar um documento descrevendo tais modificações e a justificativa para o fato delas não serem possíveis de serem modeladas no modelo conceitual e lógico. **Este documento deverá ser postado no e-Tidia, em arquivo no formato PDF.**

F) *Conjunto de consultas implementadas em SQL*. Para cada uma das requisições abaixo, implemente uma consulta em SQL. Sua consulta deve ser capaz de resolver totalmente a especificação e seu banco de dados deve estar devidamente populado para que a consulta possa ser adequadamente testada.

Obs. 1: Cada uma das consultas pode ser mais simples ou mais complexa de ser implementada, a depender da modelagem de banco de dados construída. Se o grupo desejar, o grupo pode recorrer ao conceito de visões (views) para implementar a consulta. Veja como criar uma visão no PostgreSQL em <http://www.postgresql.org/docs/9.3/interactive/sql-createview.html>.

Obs. 2: Caso sua modelagem de dados não ofereça condições para resolução dessas consultas, a modelagem deverá ser reformulada.

1. Liste o nome de todos os professores que tiveram, entre suas atribuições, cargos relacionados a funções gratificadas e/ou cargos comissionados. Nessa listagem, informe o nome do professor, as datas referentes ao período de ocupação desse cargo e os setores administrativos relacionados aos cargos.
2. Liste os cursos de especialização *latu sensu* cadastrados em sua base de dados ordenados por valor das respectivas mensalidades (do curso mais caro para o curso mais barato). Para cada um desses cursos, informe se houve isenções na taxa de inscrição para alguns alunos e quantos alunos se beneficiaram delas.

**Este artefato deve ser entregue no e-Tidia na forma de arquivos .txt. Cada uma das consultas (ou o conjunto de consultas criadas para cada uma das especificações acima) deve estar salva (deve estar salvo) em um arquivo separado e devidamente nomeado como segue: consultaF\_1; consultaF\_2.**

G) *Proposição de consultas e implementação em SQL, seguindo especificação abaixo.* Para cada uma das exigências abaixo, formule o enunciado de uma consulta e apresente a implementação da mesma em SQL. Sua consulta deve ser capaz de resolver totalmente a especificação formulada e seu banco de dados deve estar devidamente populado para que a consulta possa ser adequadamente testada.

Obs.: Para um guia de comandos SQL implementados no PostgreSQL, consulte:

- <http://www.postgresql.org/docs/9.3/static/functions-matching.html>
- <http://www.postgresql.org/docs/9.3/static/functions-subquery.html>
- <http://www.postgresql.org/docs/9.3/interactive/sql-commands.html>

1. Uso do comando LIKE como forma de busca de informação em campos do tipo texto.
2. Uso de comandos de pertinência a conjuntos (IN ou ALL)
3. Uso de junção externa (RIGHT ou LEFT)
4. Uso da cláusula HAVING

**Este artefato deve ser entregue no e-Tidia na forma de arquivos .txt. Cada uma das consultas (ou o conjunto de consultas criadas para cada uma das especificações acima), e seu enunciado, deve estar salva (deve estar salvo) em um arquivo separado e devidamente nomeado como segue: consultaG\_1; consultaG\_2; consultaG\_3; consultaG\_4.**

H) *Implementação de sistema com interface gráfica, seguindo especificação abaixo.*

O grupo deve escolher uma parte de seu modelo (**envolvendo pelo menos duas entidades fortes e um relacionamento do tipo muitos para muitos**) e implementar um sistema, com interface gráfica simples, por meio do qual seja possível **cadastrar** informações, **alterar** informações e **excluir** informações. O sistema pode ser implementado em qualquer linguagem de programação e deverá ser entregue/apresentado para a professora da disciplina, em uma das formas abaixo:

- a) entrega de executável acompanhado de um vídeo (de 5 a 10 minutos) ilustrando o uso do sistema e os efeitos de seu uso na base de dados do SGBD; no seu vídeo também explique o seu código mostrando os principais elementos implementados (por exemplo: conexão com o banco de dados, SQL embutida, uso de cursores, ou outros elementos que vocês acharem interessante mostrar para valorizar seu trabalho)

b) disponibilização de acesso via Web e entrega de um vídeo (de 5 a 10 minutos) ilustrando o uso do sistema e os efeitos de seu uso na base de dados do SGBD; no seu vídeo também explique o seu código mostrando os principais elementos implementados (por exemplo: conexão com o banco de dados, SQL embutida, uso de cursores, ou outros elementos que vocês acharem interessante mostrar para valorizar seu trabalho)

Para a opção (a), o grupo deverá postar os arquivos no sistema e-Tidia; os arquivos devem estar acompanhados de um instruções.pdf onde todas os passos necessários para execução do sistema sejam detalhados. Para o caso (b), o aluno deverá informar o link, e qualquer outra informação requerida para acesso ao sistema, por meio de um arquivo instruções.pdf postado no sistema e-Tidia.

O vídeo deverá ser postado no e-tidia ou entregue em pen drive. Não farei download de repositórios na Web e não acessarei em Youtube ou ambiente similar.

Obs.: Teste de consultas pressupõem que a base de dados esteja populada tanto com dados que devem ser retornados quanto com dados que não devem ser retornados pela consulta. Sendo assim, sejam cuidados e caprichosos na população do banco de dados.

### **Especificação de requisitos**

#### *Gerenciamento de uma Universidade*

Uma Universidade tem o objetivo de exercer atividades relacionadas a ensino, pesquisa e extensão. Mas é claro que para que ela consiga atingir esse objetivo, ela precisa ser administrada. Essa administração é complexa e envolve uma série de cenários muito distintos. Para suportar essa complexidade, um conjunto de sistemas de informação precisa ser implementado e, esse conjunto de sistemas, deve acessar um único banco de dados, onde todos os dados estão adequadamente estruturados.

De forma resumida, os dados que devem ser armazenados dizem respeito às atividades que suportam a tríade universitária:

- ensino: os principais agentes envolvidos neste cenários são os alunos e os professores. Eles se relacionam em atividades que são desenvolvidas no nível de cursos de graduação e pós-graduação (*latu e strictu sensu*, sendo esse último dividido em mestrado acadêmico, mestrado profissional e doutorado), em relação a cursos, disciplinas e orientações. Nesse cenário ainda existem as disciplinas, que podem ser oferecidas em um tipo de curso ou em vários tipos de cursos. Da relação entre professores, alunos, cursos, disciplinas derivam os índices de desempenho, tanto dos alunos quanto dos professores. No caso dos professores, há subdivisões de carreira (graduados, mestres, doutores, livre docentes e titulares) e cada nível na carreira pode ser também dividido em A, B ou C. Nessa matriz se estabelece os salários dos professores.
- pesquisa: professores, nas universidades brasileiras, são também pesquisadores. Enquanto pesquisadores, os professores coordenam projetos (financiados ou não, pelo poder público ou pela iniciativa privada), recebem bolsas pesquisador, orientam alunos, estabelecem parcerias com outros pesquisadores e outras universidades, publicam artigos científicos de diferentes tipo (em conferências nacionais e internacionais e em periódico nacionais e internacionais). Desse trabalho também saem índices de avaliação do trabalho do pesquisador.
- Extensão: a extensão universitária pode ser exercida tanto pelos professores quanto pelos funcionários da universidade, com ou sem o apoio de alunos. Cada atividade de extensão está necessariamente relacionada a um projeto, que pode ser financiando ou não, pelo poder

público ou pela iniciativa privada. Há um calendário referente às atividades extensionistas da universidade que envolve a estrutura física da mesma.

Suportando todas essas atividades existem os funcionários. Eles, assim como os professores, também possuem um plano de carreira ao qual seus salários estão associados. Os funcionários e professores, assim como os cursos e os alunos, estão vinculados a unidades administrativas da universidade. Essas unidades são de diferentes tipos e estão organizadas em uma hierarquia.

Os principais sistemas de informação que estão sobre a estrutura do banco de dados unificado da universidade são:

- Sistema acadêmico da graduação: responsável por gerir todos os assuntos referentes aos alunos da graduação (desde notas e frequência obtidas em disciplinas até bolsas que o aluno recebe durante o período em que está na universidade);
- Sistema acadêmico da pós-graduação: responsável por gerir todos os assuntos referentes aos alunos dos diferentes tipos de pós-graduação (desde notas e frequência obtidas em disciplinas, bolsas que o aluno recebe durante o período em que está na universidade, até as datas finais para cumprimento de etapas importantes do seu curso – qualificação para os casos de mestrado e doutorado, e defesa de trabalho final para todos os casos);
- Sistema financeiro: este é talvez o mais complexo, pois gerenciar todo o dinheiro que entra e sai da universidade. Ele abrange folha de pagamento, compras que a universidade faz e verbas que a universidade recebe.
- Sistemas de recursos humanos: neste sistema são controladas todas as ocorrências referentes ao trabalho dos professores e funcionários. Exemplos de ocorrências são: férias, licenças, advertências, afastamentos remunerados, afastamentos não remunerados.
- Sistemas de gerenciamento de projetos: todos os projetos desenvolvidos na universidade, sejam de pesquisa ou de extensão, são cadastrados no sistema. Objetivos, descrição, orçamento e atividades são algumas informações que esse sistema possui. Os relatórios sobre a finalização dos projetos também são cadastrados no sistema.
- Sistema de gerenciamento de bens (móveis e imóveis): a universidade possui um patrimônio que envolve prédios, carros, equipamentos etc. Todas as informações sobre cada um dos bens (identificador, localização, valor, data de aquisição) são gerenciados nesse sistema.