

# Complementos de Bases de Dados 2021/2022



Licenciatura em Engenharia Informática

---

## Projeto – fase 2

---

O projeto final da disciplina de Complementos de Bases de Dados visa a familiarização com a administração de bases de dados relacionais. O trabalho incidirá ao nível da BD e SGBD e sobre a lógica subjacente à utilização dos dados para os requisitos colocados; **não se pretende o desenvolvimento das camadas da lógica aplicacional e apresentação.**

**NOTA:** A entrega do projeto de época regular, enquanto entrega única constituída pelas fases 1 e 2 (dos respetivos enunciados de época de avaliação continua) coincidirá com a data de entrega da fase 2 (final) do calendário de avaliação continua (final deste documento).

Também as discussões dos trabalhos de ambas as épocas (avaliação continua e regular) serão nas datas do calendário definido no enunciado da fase2.

O enunciado de recurso e respetivo calendário serão publicados no final do semestre.

## 1 Descrição Geral

O agrupamento de escolas “Agrupamento STB” tem uma nova direção.

Uma das medidas adotadas pela nova direção passa por desenvolver um novo sistema de informação que lhe permita gerir, de forma integrada, todo o processo de lançamento de notas das diversas escolas do agrupamento, como permitir também que os alunos e os encarregados de educação tenham acesso a essa informação.

Com a implementação do novo sistema torna-se necessário modelar e integrar, numa nova Base de Dados, os fragmentos de informação que foram exportados de sistemas existentes e que suportavam até à data as diversas escolas do agrupamento.

Constitui-se anexo a este enunciado um conjunto de ficheiros, que contêm os dados extraídos dos outros sistemas. No entanto estes apresentam-se fracamente relacionados, carecendo de uma

otimização segundo as boas práticas de modelação e regras da normalização, com vista a providenciar um suporte eficiente das operações e ainda permitir intervenções no âmbito da sua escalabilidade.

**O desenvolvimento da fase 2 do projeto deve ter em conta a modelação e implementação efetuada na fase 1.**

## 2 Desenvolvimento

### 2.1 Fase 2

#### 2.1.1 Índices

Considerando que a secretaria do agrupamento necessita de fazer algumas análises e relatórios sobre as notas dos alunos implemente:

- Stored procedure que gere dados de histórico desde o ano 1960 até 2020 para:
  - 9 disciplinas
    - Português, Inglês, Frances, Matemática, Ciências, Físico-química, Educação Visual, TIC, Educação Física;
  - 4 escolas
    - Escola Fernando Pessoa, Escola José Saramago, Escola Eça de Queiros, Escola de Bocage;
  - Para cada ano/disciplina o número de alunos deve variar entre os 2000 e os 2500

Recorrendo só aos dados de histórico crie o seguinte conjunto de views:

- A taxa de crescimento de cada ano, face ao ano anterior, no que ao número de alunos diz respeito.
- Calcular, por ano, a percentagem de alunos com nota final (P3) maior ou igual a 15
- Calcular, por cada ano, a escola com melhor média final

**Notas:**

- A taxa de crescimento calcula-se com a seguinte fórmula  $\frac{\text{ano atual} - \text{ano anterior}}{\text{ano anterior}}$

Com vista à otimização da execução das consultas propostas, defina, justificadamente, os índices pertinentes. Inclua no relatório a justificação apresentada.

## SQL Profiler e Tuning Advisor

Contraste os planos de execução das queries anteriores sobre a base de dados que otimizou e as queries equivalentes sobre a base de dados original. No caso da nova base de dados devem ser apresentados os planos de execução com e sem índices. Inclua no relatório o comentário ao que observa.

### 2.1.2 Backup e Recuperação

Defina e implemente uma estratégia de backup e recuperação para o Sistema de Informação, concretizando aspetos como:

1. Modelo de Recuperação.
2. Tipo de Backup (integral, diferencial e log). Para este efeito, assuma e apresente os pressupostos quanto à carga do sistema, de forma a distribuir justificadamente o tipo de backup e definir a rotação dos dispositivos de armazenamento.
3. Simule vários cenários de ocorrência de “crash” da base de dados e apresente a sequência de recuperação. Descreva os vários cenários no relatório.
4. Supondo que as tabelas de base (exemplo: disciplinas, jobs, reason,...) não são sujeitas frequentemente a alterações, indique como poderia otimizar o plano de backups.

### 2.1.3 Níveis de acesso à informação

Defina os objetos necessários e os privilégios de acesso aos objetos da base de dados, para os seguintes tipos de utilizadores:

1. Administrador: Tem acesso a toda a informação.
2. LogUser por escola: Tem acesso a toda a informação da sua escola em modo de consulta.
3. Escola: Só tem acesso à informação dos seus alunos e apenas pode gerir as tabelas de estudantes, inscrições, notas e de histórico. Não pode eliminar dados das tabelas de histórico.

Nota: Para os pontos 2 e 3, deve apenas considerar as escolas GP – Gabriel Pereira e MS – Mousinho da Silveira.

Considere também a necessidade de implementar na base de dados as contas de acesso diferenciadas para cada um dos utilizadores anteriormente identificados.

#### 2.1.4 Encriptação

Implemente o código necessário à encriptação ou hashing dos campos relativos à morada e password dos utilizadores do sistema. Justifique a escolha da metodologia escolhida para cada um dos campos. Inclua no relatório a justificação apresentada.

#### 2.1.5 Controlo de transações

Defina os níveis de isolamento para os seguintes cenários:

- Execução das *stored procedures*: “Abrir ano letivo”, “Atualizar nota do aluno” e “Fechar ano letivo”, se executadas “simultaneamente” em sessões concorrentes num cenário de conflito;

Identifique e solucione ainda outros cenários possíveis que podem ocorrer no acesso concorrente ao site. Inclua no relatório a solução implementada para cada um dos cenários identificados.

#### 2.1.6 MongoDB

Com o objetivo de permitir aos encarregados de educação acompanhar o percurso académico dos alunos pelos quais são responsáveis, o agrupamento de escolas “Agrupamento STB”, vai permitir a consulta, através de um site da seguinte informação:

- As notas de cada aluno por ano, período e disciplina
- Média final de cada aluno por ano e disciplina

De modo a não adicionar carga ao sistema atual, o site vai ser implementado num sistema autónomo, tendo por base o SGBD MongoDB, para tal devem ser implementadas as seguintes tarefas:

1. Criar a base de dados STBWeb;
2. Implemente as “collections” necessárias de modo a suportar a informação disponibilizada no site;
3. Defina no SQL Server as consultas necessárias para popular a base de dados STBWeb;
4. Importar para o MongoDB os resultados da alínea anterior;
5. Defina os comandos para:
  - Listar por Encarregado de Educação o “histórico de notas” dos alunos ao seu encargo;
  - Listar por aluno as notas de um determinado ano letivo, e a respectiva média final;
  - Listar por disciplina, os respetivos alunos e notas obtidas.

### 3 Regras de Execução

O não seguimento de qualquer das regras elencadas nas secções seguintes pode ser motivo de anulação do projeto.

#### 3.1 Grupos de Trabalho e Acompanhamento

O projeto deverá ser desenvolvido por grupos de 2 alunos, só em casos excecionais e devidamente justificados poderá ser executado individualmente, sob parecer positivo do responsável da UC (Prof. João Portelinha). Os elementos do grupo de trabalho têm de pertencer ao mesmo docente, independentemente de serem turmas distintas.

Para o acompanhamento estarão disponíveis as aulas e os horários de dúvidas de acordo com o publicado no *moodle*.

#### 3.2 Calendário e Entregas

O projeto rege-se pelo seguinte calendário:

Data	Descrição
29/01/2022 até às 23h55	Entrega da fase 2
Semana de 31/01 a 04/02	Discussões

A entrega da fase 2 deverá ser realizada através da plataforma *Moodle*, em *link* disponível para o efeito (discriminado por docente de laboratório).

Deverá compor a entrega um ficheiro .ZIP com o seguinte conteúdo:

- Relatório (atualizado na fase final face ao entregue na fase 1)
  - Documentando o projeto e justificações para as principais decisões tomadas em todas as secções de requisitos relativos a cada uma das fases de desenvolvimento.
  - Em ambas as fases seguirá (nas secções adequadas a cada fase) o *template* disponibilizado no *moodle* para o efeito
- Scripts desenvolvidos
  - O código implementado deverá ser devidamente comentado
  - Os scripts, no caso se serem entregues em ficheiros separados devem indicar a ordem de execução.

O nome do ficheiro ZIP segue a seguinte nomenclatura: NumeroAluno1\_numeroAluno2.zip

Entregas fora de prazo serão alvo de uma penalização de 1 valor por hora nas 10 horas subsequentes à entrega, findas as quais o projeto será anulado.

Todos os materiais entregues (nomeadamente relatório e scripts) serão executados no software anti-plágio da instituição.

### 3.3 Avaliação

#### **Componentes de Avaliação**

Percentagens de avaliação:  $0,5 * \text{Fase 1} + 0,5 * \text{Fase 2}$

A nota mínima por fase é de 9 valores. A nota mínima final é de 9,5 valores.

#### **Grelha de avaliação**

<b>Componente</b>	<b>Valor</b>
Correções e otimização da fase 1	10%
Índices	15%
Backup e Recuperação	10%
Níveis de acesso	15%
Encriptação	5%
Controlo de transações	15%
MongoDB	10%
Relatório e Apresentação	20%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

#### **Discussões**

Em cada discussão o grupo deverá ter tudo preparado para realizar a demonstração e responder às questões do docente, assim que for solicitado no horário que lhe será atribuído e previamente publicado no moodle.

Durante a discussão as questões podem ser individualizadas. Consequentemente podem resultar notas diferentes para os elementos do grupo de trabalho.