

# Disciplina de Base de Dados

## Enunciado do Projeto – Parte 1

O projeto da disciplina de Bases de Dados consiste na conceção de uma base de dados para suporte a uma aplicação descrita na Secção 2, sendo esta conceção materializada em dois modelos distintos:

- O modelo Entidade-Associação e correspondentes Restrições de Integridade
- O modelo Relacional e correspondentes Restrições de Integridade.

### 1- Trabalho a desenvolver

1. Desenhar um modelo Entidade-Associação relativo ao domínio do problema apresentado na Secção 2.
2. Identificar as situações que são incoerentes no domínio do problema mas que são permitidas no modelo Entidade-Associação apresentado, e definir um conjunto de Restrições de Integridade que complete o modelo proposto de forma a proibir as situações não contempladas no domínio do problema.
3. Propor um modelo Relacional correspondente ao modelo Entidade-Associação proposto (incluindo as regras propostas em 2).
4. Identificar as situações que não são possíveis no modelo Entidade Associação proposto (incluindo as Restrições de Integridade propostas em 2) mas que são possíveis no modelo Relacional proposto em 3. Definir um conjunto de Restrições de Integridade que complete o modelo relacional proposto para que corresponda exatamente ao que foi contemplado no modelo Entidade-Associação e respetivas Restrições de Integridade.
5. Especificar em Álgebra Relacional as consultas apresentadas na Secção 4.
6. Apresentar uma solução em Linguagem SQL standard (utilizando SQL 99 standard e apenas uma instrução SQL) para as consultas apresentadas na Secção 5.
7. Apresentar os pontos anteriores num relatório final, tendo em conta as considerações indicadas na Secção 6.

### 2 - Domínio do problema

O domínio do problema é a conceção do modelo de informação associada a um bloco de notas estruturado. O bloco de notas é constituído por páginas e registos. Os registos podem ser de vários tipos. Como exemplos de tipos de registos temos o tipo “amigos” ou “pagamentos”. Como exemplos de registos, temos “Manuel” e “João” para o tipo “amigos”; e “mensalidade do carro” ou “mensalidade da casa” para o tipo “pagamentos”. As pessoas definem os campos ou atributos de cada tipo de registo. Por exemplo, o tipo de registo “amigos” poderá ter os campos “nome”, “telefone” e “user facebook”.

Uma pessoa pode registrar-se na aplicação com um email (necessariamente único) e uma password que deverá ser guardada num formato cifrado. No registo, as pessoas são ainda caracterizadas por uma data de nascimento, um nome e 2 perguntas com as respetivas respostas, para ajudar o processo de validação da sua identidade.

Além dos elementos descritos no parágrafo anterior, a aplicação ainda deverá guardar o momento<sup>1</sup> em que esta pessoa se registou, bem como o momento de todas as tentativas de login, com ou sem sucesso. Após a 3ª tentativa de login consecutiva sem sucesso a aplicação deverá bloquear os acessos até que a pessoa confirme a sua identidade, indicando o seu email, data de nascimento, e as respostas às 2 perguntas escolhidas pela pessoa no momento da seu registo.

Uma vez efetuado o login, cada pessoa poderá inserir e remover páginas no seu bloco de notas. Os nomes das páginas são únicos dentro do espaço de nomes associado a cada pessoa (o seu bloco de notas). Uma página é inserida apenas com um nome. É possível mudar o nome das páginas sem que isso implique a perda dos registos da mesma.

Após a inserção de uma página no bloco de notas, as pessoas podem inserir registos nessa página, indicando o nome dos registos que querem inserir e o nome dos respetivos tipos. Por exemplo, uma pessoa pode inserir os registos “manuel”, “joana”, “antónio”, todos do tipo “amigos”, na sua página “convites aniversário”. Podem também alterar o nome dos registos bem como remover os registos das respetivas páginas. Os nomes dos registos são únicos dentro do espaço de nomes associado a cada tipo de registo.

Cada página poderá conter registos de vários tipos e um mesmo registo poderá aparecer em várias páginas. O acesso/consulta a um registo só é possível se este estiver em pelo menos uma página.

Sempre que se insere um registo numa página, é possível que na verdade se esteja a partilhar um registo com outra(s) página(s). Por exemplo, se existe o registo “manuel” do tipo “amigos” na página “convites aniversário”, e se se inserir o registo “manuel” do tipo “amigos” na página “grupo futebol”, ambas as páginas estarão associadas ao mesmo registo, ou seja, qualquer alteração ao registo feito numa página será visível na outra.

Relativamente aos tipos de registos, estes podem ser inseridos ou removidos do bloco de notas independentemente de já existirem ou não registos desse tipo nas diversas páginas. Da mesma forma, as pessoas podem inserir, remover campos de cada tipo de registo. Os nomes dos campos de um tipo de registo são únicos nesse tipo de registo.

Por exemplo, uma pessoa pode acrescentar um campo “telefone” ao tipo de registo “amigos”, O novo campo aparecerá sem valores em todos os registos do tipo

---

<sup>1</sup> Por exemplo usando uma marca temporal (*timestamp*).

“amigos” que já existam nas várias páginas. Posteriormente, a pessoa pode preencher o campo “telefone” dos registos do tipo amigos já existentes.

Se, mais tarde, a pessoa alterar o nome do campo “telefone” do tipo de registo “amigos” para “telemóvel”, todos os registos do tipo “amigos” apresentarão esse campo com o novo nome (e mantendo os valores que existiam).

A remoção de um campo de um tipo de registo não implica a eliminação da respetiva informação nos registos, i.e., se uma pessoa retirar o campo “telemóvel” do tipo de registo “amigos”, este campo deixará de aparecer em todos os registos deste tipo que existam nas diversas páginas. Contudo, se mais tarde, a pessoa adicionar o campo “telemóvel” ao tipo de registo “amigos”, este campo voltará a aparecer com os valores que tinha em todos os registos do tipo “amigos”.

Da mesma forma, a remoção de um tipo de registo do bloco de notas leva à remoção de todos os registos desse tipo das várias páginas. Se mais tarde esse tipo de registo for novamente inserido no bloco de notas, todos os registos existentes desse tipo voltarão a aparecer nas páginas onde tinham sido inseridos.

Tem que haver um *log* de todas as alterações feitas às páginas, registos e tipos de registos, para que seja possível suportar a funcionalidade de reversão (*undo*), a qual permite “desfazer” de forma regressiva as alterações ao bloco de notas até então efetuadas, uma a uma, começando pela mais recente. O número máximo de “undos” é um parâmetro da configuração da solução.

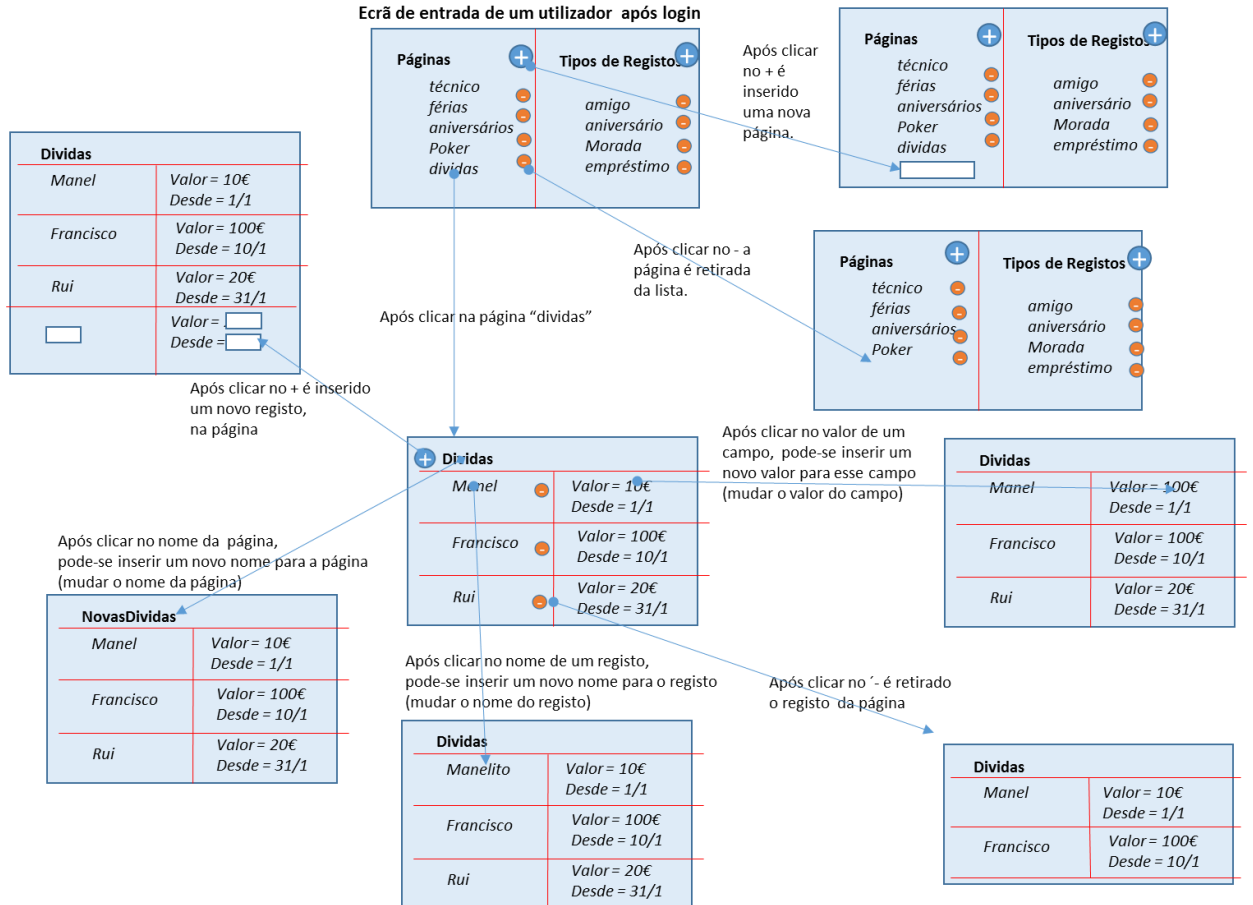
Note-se que não existe nenhum comando “guardar” no bloco de notas. É suposto que tudo o que é escrito seja salvaguardado na base de dados de forma automática, desde a definição da estrutura do bloco de notas até à escrita dos campos dos registos.

A título de exemplo, e não pretendendo ser exaustivo, apresentamos uma esquematização possível e simplificada<sup>2</sup> para as interfaces de manipulação de páginas, tipos de registos, campos e registos. Note-se que está fora do âmbito do projeto a modelação da dinâmica da aplicação, pelo que as interfaces apresentadas servem apenas para ajudar a esclarecer o domínio do problema.

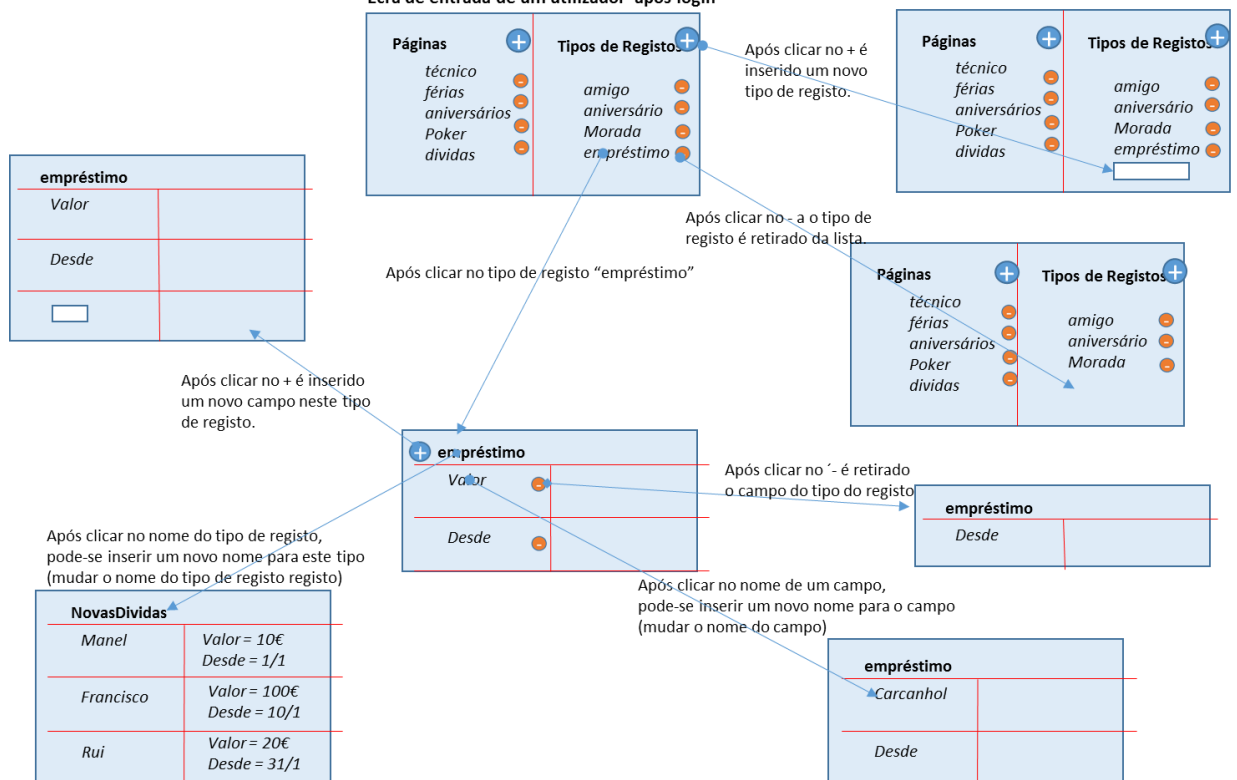
---

<sup>2</sup> Nestes exemplos, a página apresentada tem apenas registos de um tipo, quando o enunciado refere que a mesma página pode ter registos de vários tipos.

## Ecrã de entrada de um utilizador após login



## Ecrã de entrada de um utilizador após login



### 3 – Considerações

Tenha em atenção as seguintes considerações na resolução dos pontos pedidos na Secção 1:

1. O modelo Entidade Associação tem que ser expresso na notação lecionada nesta disciplina. Podem usar o software DIA<sup>3</sup>.
2. As restrições de integridade ao modelo Entidade-Associação devem ser expressas em termos dos conceitos e termos do modelo Entidade-Associação (e não usando os conceitos e termos do domínio do problema). Assim por exemplo, a RI "2 respostas têm de estar definidas" que está no enunciado tem que definida em termos das entidades, atributos e associações do modelo EA proposto e não apenas uma mera repetição do enunciado.
3. Apresente o Modelo Relacional na seguinte notação:

RelacaoA (atributo1, ..., atributoN, atributoM, ..., atributoP)  
atributoX, ..., atributoZ: FK RelaçãoDestino (atributoA,..., atributoC)  
unique(atributoA,...,AtributoC)  
not null (atributoO)

na qual:

- As relações são expressas por um nome seguido dos atributos entre parêntesis.
  - A chave primária é expressa sublinhando os atributos que a compõem.
  - As chaves estrangeiras para outras relações são expressas através da lista de atributos que a compõem, seguida de ":FK RelaçãoDestino (atributosDaRelaçãoDestino)". A ordem dos atributos que compõe a FK devem corresponder à ordem dos atributos da chave na relação destino. No exemplo, o atributoX corresponde ao atributoA e o atributoZ corresponde ao atributoC.
  - As chaves candidatas declaram-se com "unique", seguido da lista de atributos que a compõem.
  - Por omissão os atributos podem ser NULL, com exceção dos atributos da chave primária que assumimos que não são null. Os atributos demais que não podem ser null devem ser declarados com NOT NULL,
4. As Restrições de Integridade ao Modelo Relacional deve ser descritas em termos dos conceitos deste modelo.

### 4 – Álgebra Relacional

Tendo em conta o modelo relacional que apresentou, apresente agora uma expressão algébrica para cada questão seguinte:

---

<sup>3</sup> Disponível para Linux, MacOS e Windows: <http://dia-installer.de/> . Este SW não permite ter texto sublinhado. Assim, admitimos que o texto a bold seja represente o tracejado contínuo e o texto a bold-italico o sublinhado a tracejado.

1. Quais o nomes dos tipos de registos de um determinado utilizador (“eg. Manel@notebook.pt”) ?
2. Quais as pessoas que falharam pelo menos um login de acesso ao bloco de notas?
3. Qual a data de nascimento das pessoas que têm páginas e registos com o nome “facebook” ?

## 5 – Linguagem SQL

Tendo em conta as primitivas da linguagem SQL que já aprendeu, responda às questões 4.1, 4.2, 4.3 em SQL.

## 6- Relatório

O projeto será avaliado a partir do relatório entregue pelos alunos e pela discussão. O relatório dever conter todas as respostas aos itens da Secção 1. Na tabela seguinte indica-se a valorização de cada parte do trabalho a desenvolver.

Cotação dos elementos do Relatório	Valores
1- Modelo Entidade Associação	3,5
2- Restrições de Integridade do modelo Entidade Associação	0,5
3 Modelo Relacional	2,5
4 Regras de Integridade do Modelo Relacional	0,5
5 Álgebra Relacional	1
6 Linguagem SQL	1
Apreciação global do Relatório	1

O relatório deverá começar com uma folha de rosto com a indicação “Projeto de Bases de Dados, Parte 1”, o nome e número dos alunos, o número do grupo, o turno a que o grupo pertence e o esforço (em horas) que cada elemento do grupo dedicou ao projeto. O relatório terá que ser entregue em duas versões:

- a. Versão digital, em formato PDF, a entregar via Fénix até às 12:00 do dia 16 de outubro.
- b. Versão em papel, a entregar na portaria do IST TagusPark ou na secretaria do DEI na Alameda até às 12:00h do mesmo dia. Não encaderne as folhas, agrafe apenas, por favor.