

Nome: Simão Lavarinhas Amaro
Número estudante: 2200937

1) Considere uma base de dados de um serviço de aluguer de automóveis com duas tabelas (Resposta: 1 página): Carros (Matrícula -> Modelo, Kms, Ano, Danos) e Dados (Modelo, Velocidade, Combustível, Portas).

a) (0,5 valores) Indique qual a operação de álgebra relacional que está a ser utilizada na passagem da tabela A para a tabela B. Explique o funcionamento do operador.

Carros (A)				→ (B)	
Modelo	Velocidade	Portas	Combustível	Modelo	Velocidade
Ferrari 288	305	2	Gasolina	Ferrari 288	305
Ferrari F430	315	2	Gasolina	Ferrari F430	315
Tesla Model S	322	5	Elétrico	Tesla Model S	322
Porsche 911	285	2	Gasolina	Porsche 911	285
McLaren F1	387	2	Gasolina	McLaren F1	387

Figura 1: Operação A para B [1].

A operação de álgebra relacional a ser utilizada é:

$\Pi_{\text{Modelo, Velocidade}}(\text{Carros(A)})$

Trata-se da *project operation*, ou seja, operação de projeto. Esta operação apenas tem um argumento (*unary*) e retorna a relação dada como argumento, deixando alguns atributos de fora. Os atributos que se deseja mostrar são escritos como índice após o símbolo Π [2].

b) (0,5 valores) Escreva, utilizando álgebra relacional, a seguinte expressão em SQL:

```
SELECT distinct Carros.matricula, Carros.modelo, Dados.combustivel  
FROM Carros INNER JOIN Dados ON Carros.modelo = Dados.modelo  
WHERE Dados.velocidade > 310
```

A expressão SQL pode ser escrita em álgebra relacional como:

$\Pi_{\text{distinct Carros.matricula, Carros.modelo, Dados.combustivel}} ($
 $\sigma_{\text{Dados.velocidade > 310}}(\text{Carros} \bowtie \text{Dados.modelo} = \text{Carros.modelo} \text{ dados})$
 $)$

2) Considere uma base de dados e os privilégios dos utilizadores para a sua manipulação:
(Resposta: 2 páginas)

a) (0,25 valores) Crie o papel: "Responsavel".

create role Responsavel

b) (0,25 valores) Atribua o papel de Responsavel aos utilizadores "Ana" e "Bruno".

grant Responsavel to 'Ana', 'Bruno'

c) (0,25 valores) Permita o SELECT ao papel "Responsavel", na tabela Carros.

grant select on Carros to Responsavel

d) (0,25 valores) Retira as permissões de SELECT aos papel "Responsavel"

revoke select on Carros from Responsavel

3) (1,5 valores) Considere o seguinte conjunto de dados. Indique, justificando, em que forma normal (FN) este se encontra e, caso necessário, normalize até chegar à 3ª Forma Normal. Detalhe o processo desde a 1FN, passando pela 2FN e terminando na 3FN, utilizando os dados e as dependências funcionais. (Resposta: 2 páginas)

Número de Cliente	Matrícula	Nome Cliente	Modelo	Dias de Aluger	Responsavel	Telefone Responsavel
10	AA-BB-11	Fernando	Ferrari 288	1	Ana	21001
20	AA-BB-11	Manuel	Ferrari 288	3	Ana	21001
10	22-XX-33	Fernando	Tesla Model S	3	Beatriz	21002
20	22-XX-33	Manuel	Tesla Model S	7	Beatriz	21002
30	AA-BB-11	Paula	Ferrari 288	5	Ana	21001
40	AA-BB-11	Rita	Ferrari 288	9	Ana	21001
40	22-XX-33	Rita	Tesla Model S	7	Beatriz	21002

Figura 2: Conjunto de dados [1].

Os dados apresentados estão na 1FN (1ª forma normal), visto que cada atributo é atómico, isto é, não pode ser decomposto em elementos mais pequenos.

Para definir a 2ª forma normal, define-se primeiro a noção de *candidate key*. Trata-se de uma ou mais colunas que permitam distinguir unicamente as entradas da tabela.

Para estar na 2ª forma normal, cada atributo tem de satisfazer 1 das 2 seguintes condições:

- Faz parte de uma *candidate key*.
- Não depende parcialmente de uma *candidate key*.

Com esta definição, uma candidate key pode ser {número de cliente, matrícula} ou {nome cliente, matrícula}. O atributo Modelo depende apenas da matrícula, ou seja, depende parcialmente de uma *candidate key*. Deste modo, uma possível **2ª forma normal** é:

Número de cliente	Matrícula	Nome Cliente	Dias de Aluguer	Responsável	Telefone Responsável
10	AA-BB-11	Fernando	1	Ana	21001
20	AA-BB-11	Manuel	3	Ana	21001
10	22-XX-33	Fernando	3	Beatriz	21002
20	22-XX-33	Manuel	7	Beatriz	21002
30	AA-BB-11	Paula	5	Ana	21001
40	AA-BB-11	Rita	9	Ana	21001
40	22-XX-33	Rita	7	Beatriz	21002

Matrícula	Modelo
AA-BB-11	Ferrari 288
22-XX-33	Tesla Model S

A 3ª forma normal de maneira informal, requer que caso se modifique um atributo que não faça parte de uma *candidate key*, não seja necessário mudar nenhuma coluna da tabela. Neste caso, caso a coluna Responsável fosse alterada, seria necessário mudar também o telefone do responsável, logo a coluna Telefone Responsável pode ser separada.

3ª Forma Normal:

Número de cliente	Matrícula	Nome Cliente	Dias de Aluguer	Responsável
10	AA-BB-11	Fernando	1	Ana
20	AA-BB-11	Manuel	3	Ana
10	22-XX-33	Fernando	3	Beatriz
20	22-XX-33	Manuel	7	Beatriz
30	AA-BB-11	Paula	5	Ana
40	AA-BB-11	Rita	9	Ana
40	22-XX-33	Rita	7	Beatriz

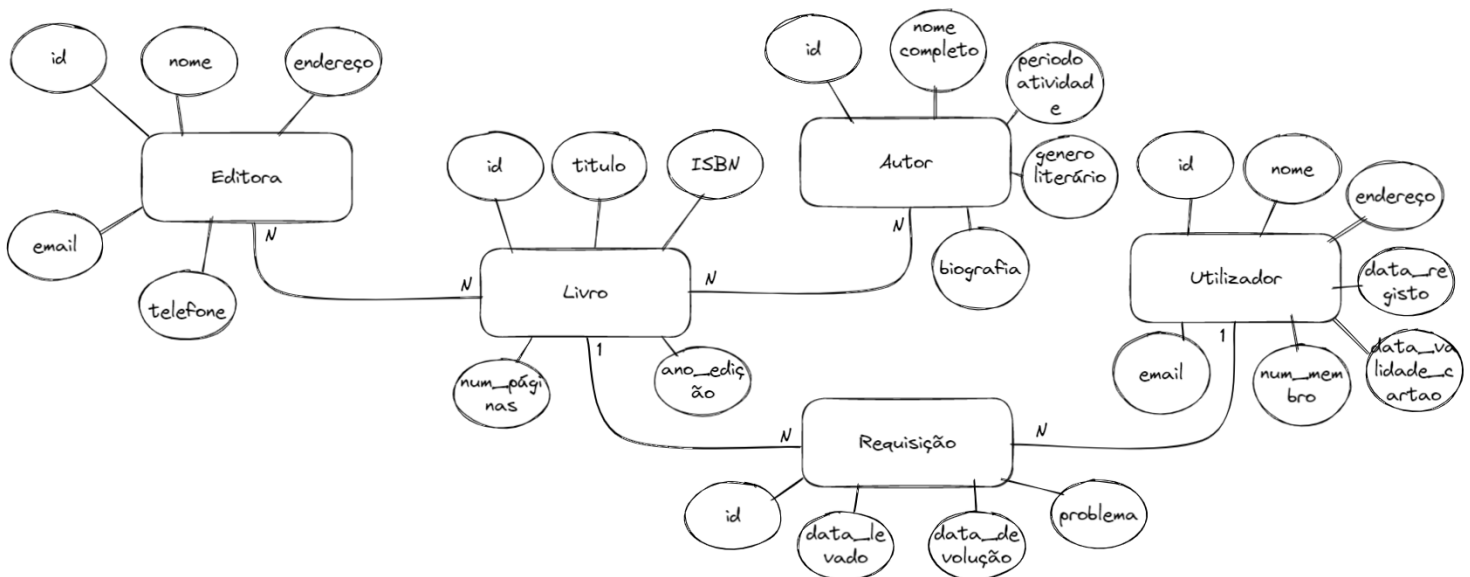
Matrícula	Modelo
AA-BB-11	Ferrari 288
22-XX-33	Tesla Model S

Responsável	Telefone Responsável
Ana	21001
Beatriz	21002

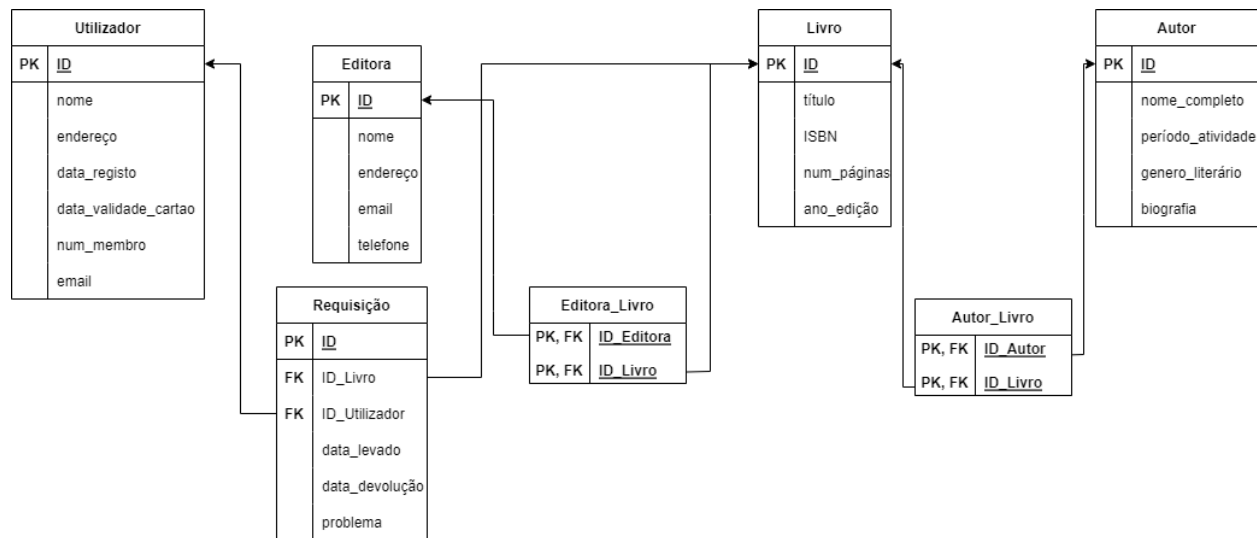
4) (1,5 valores) Projeto de Bases de Dados (Resposta: 2 páginas)

Pretende-se criar um sistema para uma biblioteca, com o objetivo de gerir os livros que foram requisitados pelos diferentes utilizadores do estabelecimento. Para esse fim, é necessário introduzir a informação sobre todos os livros, incluindo o seu número de identificação, título, autores, editora, ISBN, número de páginas e ano de edição. De forma a possibilitar que os utilizadores da biblioteca possam pesquisar por autores, pretende-se também a introdução de informação sobre o nome completo de cada autor, o período de atividade, género literário e biografia. Para uma melhor gestão dos livros e dos seus editores, pretende-se também que exista uma informação mais detalhada sobre cada editora, incluindo o seu nome, endereço, email e telefone de contato. Adicionalmente, é necessário integrar a informação sobre todos os utilizadores da biblioteca, incluindo os seus nomes, endereços, data de registo, data de validade do cartão, número de membro e email. Por último, o sistema tem o objetivo de gerir as requisições, indicando, para cada requisição de um livro, quem o requisitou, a data em que foi levado, data de devolução, bem como a existência de algum problema relatado.

a) (1,0 valores) Comece por identificar as diferentes entidades do Modelo Entidade-Relação. De seguida, identifique os relacionamentos entre as entidades do Modelo Entidade-Relação. Dê um nome ao relacionamento. Classifique cada relacionamento quanto à cardinalidade (1:1, 1:N, N:N). De seguida, desenhe o diagrama do Modelo Entidade-Relação. Identifique os relacionamentos e os atributos das entidades.



b) (0,5 valores) Desenhe a base de dados relacional correspondente ao modelo anterior, em que nas ligações de 1:N, a tabela com uma única linha é desenhada em cima e da tabela com várias linhas é desenhada por baixo.



Referências:

[1] e-Fólio B Fundamentos de Bases de Dados

[2] Database System Concepts, Henry F. Korth, Abraham Silberschatz, and S. Sudarshan.