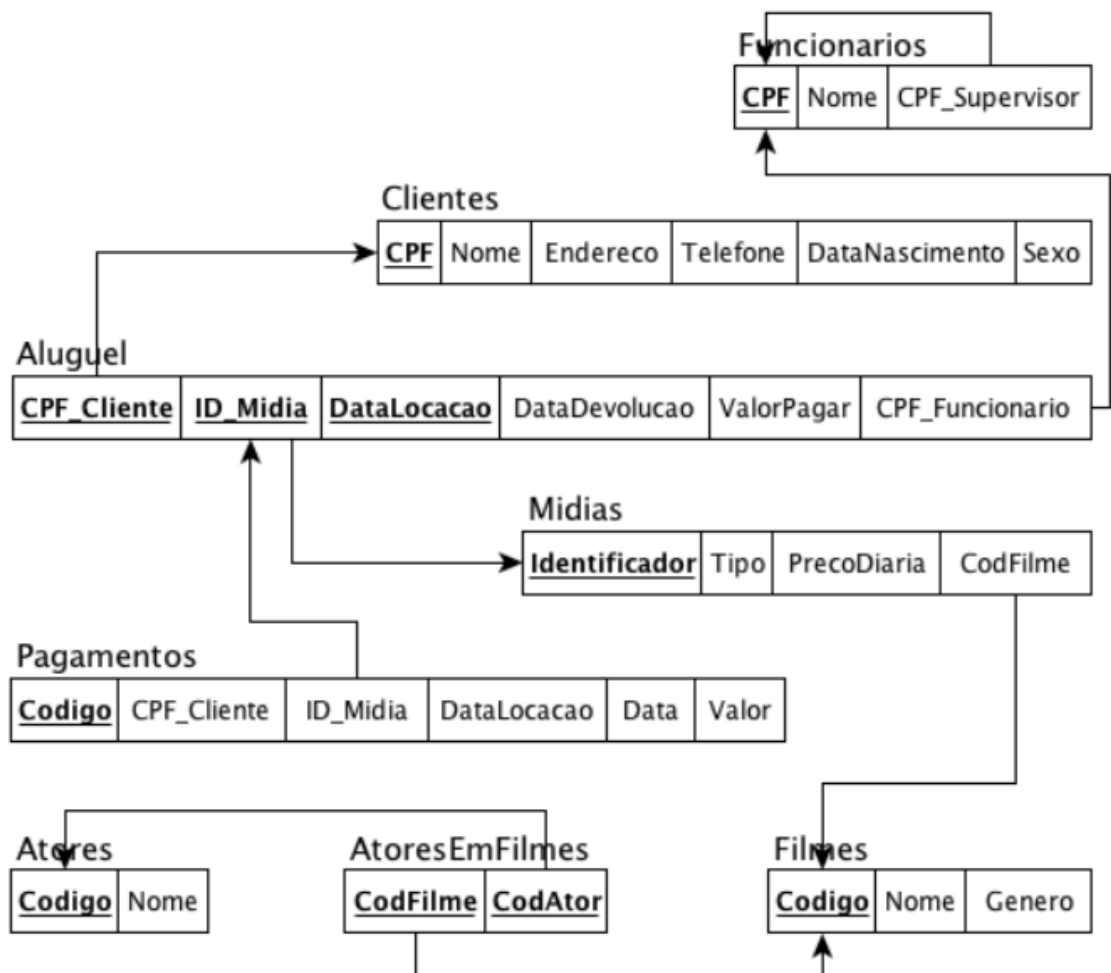


## Hands On 10

### Perguntas:

Construir um índice primário e índices secundários (para cada chave estrangeira) para cada arquivo (tabela) presente no modelo relacional abaixo, apresentando a blocagem (fator de bloco), o número de blocos necessários para armazenar o arquivo de índice, o espaço desperdiçado por bloco em cada arquivo de índice, o espaço total gasto para armazenar cada arquivo de índice e o número de acessos a blocos necessários para recuperar um registro usando cada índice construído.



Considere que o ponteiro para blocos de disco tem 16B, que o tamanho de bloco de disco é de 2KB, que os arquivos possuem registros de tamanho fixo,

não espalhados e que eles têm a seguinte configuração de número de registros e tamanhos de campos:

- Atores (10.000 registros) → Código (16B), Nome (160B)
- Clientes (100.000 registros) → CPF (11B), Nome (160B), Endereço (200B), Telefone (16B), DataNascimento (12B), Sexo (1B)
- Filmes (2.000.000 registros) → Código (16B), Nome (160B), Gênero (80B)
- Funcionários (3.500 registros) → CPF (11B), Nome (160B)
- Mídias (10.000.000 registros) → Identificador (24B), Tipo (8B), PreçoDiária (24B)
- Aluguel (20.000.000 registros) → DataLocação (12B), DataDevolução (10B), ValorPagar (24B)
- Pagamentos (50.000.000 registros) → Código (48B), Data (12B), Valor (24B)
- AtoresEmFilmes (1.000.000 registros)

Observem a existência de chaves estrangeiras que obviamente devem ser consideradas como campos integrantes dos arquivos.

**Resposta:**

**OBS:** Refiz a blocagem padrão, pois no HO anterior havia esquecido das chaves estrangeiras.

**Blocagem dos índices primários:**

Funcionários:

- Fator de bloco:  
 $2048 / 16 + 11 \rightarrow 2048 / 27 = 75,85 \rightarrow 75$
- Qnt. blocos:  
 $319 / 75 = 5$  blocos
- Espaço não utilizado:  
 $2048 - (75 \times 27) \rightarrow 2048 - 2025 = 23B$
- Espaço utilizado:  
 $2KB \times 5 = 10KB \rightarrow 0,0097MB$

- N. de acesso a blocos:  
 $\log_2(5) + 1 \rightarrow 2,32 + 1 \rightarrow 3 + 1 = 4$

#### Cientes:

- Fator de bloco:  
 $2048 / 16 + 11 \rightarrow 2048 / 27 = 75,85 \rightarrow 75$
- Qnt. blocos:  
 $20.000 / 75 = 266,66 \rightarrow 267$  blocos
- Espaço não utilizado:  
 $2048 - (75 \times 27) \rightarrow 2048 - 2025 = 23B$
- Espaço utilizado:  
 $2KB \times 267 = 534KB \rightarrow 0,521MB$
- N. de acesso a blocos:  
 $\log_2(267) + 1 \rightarrow 8,33 + 1 \rightarrow 9 + 1 = 10$

#### Aluguel:

- Fator de bloco:  
 $2048 / 16 + 11 + 24 + 12 \rightarrow 2048 / 63 = 32,507 \rightarrow 32$
- Qnt. blocos:  
 $909.091 / 32 = 28.409,093 \rightarrow 28.410$  blocos
- Espaço não utilizado:  
 $2048 - (32 \times 63) \rightarrow 2048 - 2016 = 32B$
- Espaço utilizado:  
 $2KB \times 28.410 = 56.820KB \rightarrow 55,48MB$
- N. de acessos a blocos:  
 $\log_2(28.410) + 1 \rightarrow 14,44 + 1 \rightarrow 15 + 1 = 16$

#### Pagamentos:

- Fator de bloco:  
 $2048 / 48 + 16 \rightarrow 2048 / 64 = 32$
- Qnt. blocos:  
 $3.333.334 / 32 = 104.166,68 \rightarrow 104.167$  blocos
- Espaço não utilizado:  
 $2048 - (32 \times 64) \rightarrow 2048 - 2048 = 0B$

- Espaço utilizado:  
 $2\text{KB} \times 104.167 = 208.334\text{KB} \rightarrow 203,45\text{MB}$
- N. de acessos a blocos:  
 $\log_2(104.167) + 1 \rightarrow 16,83 + 1 \rightarrow 17 + 1 = 18$

Atores:

- Fator de bloco:  
 $2048 / 16 + 16 \rightarrow 2048 / 32 = 64$
- Qnt. blocos:  
 $910 / 64 = 14,21 \rightarrow 15 \text{ blocos}$
- Espaço não utilizado:  
 $2048 - (32 \times 64) \rightarrow 2048 - 2048 = 0\text{B}$
- Espaço utilizado:  
 $2\text{KB} \times 15 = 30\text{KB} \rightarrow 0,029\text{MB}$
- N. de acessos a blocos:  
 $\log_2(15) + 1 \rightarrow 3,9 + 1 \rightarrow 4 + 1 = 5$

Filmes:

- Fator de bloco:  
 $2048 / 16 + 16 \rightarrow 2048 / 32 = 64$
- Qnt. blocos:  
 $250.000 / 64 = 3.906,25 \rightarrow 3.907 \text{ blocos}$
- Espaço não utilizado:  
 $2048 - (64 \times 32) = 2048 - 2048 = 0\text{B}$
- Espaço utilizado:  
 $2\text{KB} \times 3.907 = 7.814 \rightarrow 7,63\text{MB}$
- N. de acessos a blocos:  
 $\log_2(3.907) + 1 \rightarrow 12,003 + 1 \rightarrow 13 + 1 = 14$

Mídias:

- Fator de bloco:  
 $2048 / 16 + 24 \rightarrow 2048 / 40 = 51,2 \rightarrow 51$
- Qnt. blocos:  
 $357.143 / 51 = 7.002,80 \rightarrow 7.003 \text{ blocos}$
- Espaço não utilizado:

$$2048 - (40 \times 51) \rightarrow 2048 - 2040 = 8B$$

- Espaço utilizado:

$$2KB \times 7.003 = 14.006KB \rightarrow 13,67MB$$

- N. de acessos a blocos:

$$\log_2(7.003) + 1 \rightarrow 12,78 + 1 \rightarrow 13 + 1 = 14$$

AtoresEmFilmes:

- Fator de bloco:

$$2048 / 16 + 16 \rightarrow 2048 / 48 = 42,66 \rightarrow 42$$

- Qnt. blocos:

$$15.626 / 42 = 372,02 \rightarrow 373$$

- Espaço não utilizado:

$$2048 - (42 \times 48) \rightarrow 2048 - 2016 = 32B$$

- Espaço utilizado:

$$2KB \times 373 = 746KB \rightarrow 0,728MB$$

- N. de acesso a blocos:

$$\log_2(373) + 1 \rightarrow 8,23 + 1 \rightarrow 9 + 1 = 10$$

### **Blocagem dos índices secundários:**

Funcionários - CPF\_Supervisor:

- Fator de bloco:

$$2048 / 11 + 16 \rightarrow 2048 / 27 = 75,85 \rightarrow 75$$

- Qnt. blocos:

$$3.500 / 75 = 46,66 \rightarrow 47 \text{ blocos}$$

- Espaço não utilizado:

$$2048 - (75 \times 27) \rightarrow 2048 - 2025 = 23B$$

- Espaço utilizado:

$$2KB \times 47 = 94KB \rightarrow 0,091MB$$

- N. de acesso a blocos:

$$\log_2(47) + 1 \rightarrow 5,55 + 1 \rightarrow 6 + 1 = 7$$

Aluguel - CPF\_Cliente:

- Fator de bloco:

$$2048 / 16 + 11 \rightarrow 2048 / 27 = 75,85 \rightarrow 75$$

- Qnt. blocos:  
 $20.000.000 / 75 = 266.666,66 \rightarrow 266.667$  blocos
- Espaço não utilizado:  
 $2048 - (75 \times 27) \rightarrow 2048 - 2025 = 23B$
- Espaço utilizado:  
 $2KB \times 266.667 = 533.334KB \rightarrow 520,83MB$
- N. de acessos a blocos:  
 $\log_2(266.667) + 1 \rightarrow 18,02 + 1 \rightarrow 19 + 1 = 20$

#### Aluguel - ID\_Midia:

- Fator de bloco:  
 $2048 / 16 + 24 \rightarrow 2048 / 40 = 51,2 \rightarrow 51$
- Qnt. blocos:  
 $20.000.000 / 51 = 392.156,86 \rightarrow 392.157$  blocos
- Espaço não utilizado:  
 $2048 - (51 \times 40) \rightarrow 2048 - 2040 = 8B$
- Espaço utilizado:  
 $2KB \times 392.157 = 784.314KB \rightarrow 765,93MB$
- N. de acesso a blocos:  
 $\log_2(392.157) + 1 \rightarrow 18,58 + 1 \rightarrow 19 + 1 = 20$

#### Mídias - CodFilme:

- Fator de bloco:  
 $2048 / 16 + 16 \rightarrow 2048 / 32 = 64$
- Qnt. blocos:  
 $10.000.000 / 64 = 156.250$  blocos
- Espaço não utilizado:  
 $2048 - (64 \times 32) \rightarrow 2048 - 2048 = 0B$
- Espaço utilizado:  
 $2KB \times 156.250 = 312.500KB \rightarrow 305,17MB$
- N. de acessos a blocos:  
 $\log_2(156.250) + 1 \rightarrow 17,25 + 1 \rightarrow 18 + 1 = 19$

#### Pagamentos - CPF\_Cliente:

- Fator de bloco:  
 $2048 / 16 + 11 \rightarrow 2048 / 27 = 75,85 \rightarrow 75$
- Qnt. blocos:  
 $50.000.000 / 75 = 666.666,66 \rightarrow 666.667$  blocos
- Espaço não utilizado:  
 $2048 - (75 \times 27) \rightarrow 2048 - 2025 = 23B$
- Espaço utilizado:  
 $2KB \times 666.667 = 1.333.334KB \rightarrow 1.302,08MB$  ou 1,27GB
- N. de acessos a blocos:  
 $\log_2(666.667) + 1 \rightarrow 19,34 + 1 \rightarrow 20 + 1 = 21$

#### Pagamentos - ID\_Mídia:

- Fator de bloco:  
 $2048 / 16 + 24 \rightarrow 2048 / 40 = 51,2 \rightarrow 51$
- Qnt. blocos:  
 $50.000.000 / 51 = 980.392,15 \rightarrow 980.383$  blocos
- Espaço não utilizado:  
 $2048 - (51 \times 40) \rightarrow 2048 - 2040 = 8B$
- Espaço utilizado:  
 $2KB \times 980.393 = 1.960.786KB \rightarrow 1.914,83MB$  ou 1,86GB
- N. de acesso a blocos:  
 $\log_2(980.393) + 1 \rightarrow 19,90 + 1 \rightarrow 20 + 1 = 21$

#### Pagamentos - DataLocação:

- Fator de bloco:  
 $2048 / 16 + 12 \rightarrow 2048 / 28 = 73,14 \rightarrow 73$
- Qnt. blocos:  
 $50.000.000 / 73 = 684.931,50 \rightarrow 684.932$  blocos
- Espaço não utilizado:  
 $2048 - (73 \times 28) \rightarrow 2048 - 2044 = 4B$
- Espaço utilizado:  
 $2KB \times 684.932 = 1.369.864KB \rightarrow 1.337,75MB \rightarrow 1,30GB$
- N. de acesso a blocos:

$$\log_2(684.932) + 1 \rightarrow 19,38 + 1 \rightarrow 20 + 1 = 21$$

#### AtoresEmFilmes - CodFilme:

- Fator de bloco:  
 $2048 / 16 + 16 \rightarrow 2048 / 32 = 64$
- Qnt. blocos:  
 $1.000.000 / 64 = 15.625$  blocos
- Espaço não utilizado:  
 $2048 - (32 \times 64) \rightarrow 2048 - 2048$
- Espaço utilizado:  
 $2KB \times 15.625 = 31.250KB \rightarrow 30,517MB$
- N. de acesso a blocos:  
 $\log_2(15.625) + 1 \rightarrow 13,93 + 1 \rightarrow 14 + 1 = 15$

#### AtoresEmFilmes - CodAtor:

- Fator de bloco:  
 $2048 / 16 + 16 \rightarrow 2048 / 32 = 64$
- Qnt. blocos:  
 $1.000.000 / 64 = 15.625$  blocos
- Espaço não utilizado:  
 $2048 - (32 \times 64) \rightarrow 2048 - 2048$
- Espaço utilizado:  
 $2KB \times 15.625 = 31.250KB \rightarrow 30,517MB$
- N. de acesso a blocos:  
 $\log_2(15.625) + 1 \rightarrow 13,93 + 1 \rightarrow 14 + 1 = 15$

#### **Blocagem padrão sem índice:**

##### Funcionários:

- Fator de bloco:  
 $2 \times 1024 = 2048 \rightarrow 2048 / 11 + 160 + 11 \rightarrow 2048 / 182 = 11,25 \rightarrow 11$
- Qnt. blocos:  
 $3500 / 11 = 318,18 \rightarrow 319$
- Espaço não utilizado:



$$2048 - (182 \times 11) \rightarrow 2048 - 2002 = 36B$$

- Espaço utilizado:  
 $2KB \times 319 = 638KB \rightarrow 0,623MB$
- N. de acesso a blocos:  
 $\log_2(\text{Qnt. blocos})$

#### Cientes:

- Fator de bloco:  
 $2048 / 11 + 160 + 200 + 16 + 12 + 1 \rightarrow 2048 / 400 = 5,12 \rightarrow 5$
- Qnt. blocos:  
 $100.000 / 5 = 20.000 \text{ blocos}$
- Espaço não utilizado:  
 $2048 - (400 \times 5) \rightarrow 2048 - 2000 = 48B$
- Espaço utilizado:  
 $2KB \times 20.000 = 40.000KB \rightarrow 39,062MB$
- N. de acesso a blocos:  
 $\log_2(\text{Qnt. blocos})$

#### Aluguel:

- Fator de bloco:  
 $2048 / 11 + 24 + 12 + 10 + 24 + 11 \rightarrow 2048 / 92 = 22,26 \rightarrow 22$
- Qnt. blocos:  
 $20.000.000 / 22 = 909.090,90 \rightarrow 909.091 \text{ blocos}$
- Espaço não utilizado:  
 $2048 - (92 \times 22) = 2048 - 2022 = 26B$
- Espaço utilizado:  
 $2KB \times 909.091 = 1.818.182KB \rightarrow 1.775,56MB \text{ ou } 1,73GB$
- N. de acesso a blocos:  
 $\log_2(\text{Qnt. blocos})$

#### Pagamentos:

- Fator de bloco:  
 $2048 / 48 + 11 + 24 + 12 + 12 + 24 \rightarrow 2048 / 131 = 15,63 \rightarrow 15$
- Qnt. blocos:

$50.000.000 / 15 = 3.333.333,333 \rightarrow 3.333.334$  blocos

- Espaço não utilizado:  
 $2048 - (15 \times 131) \rightarrow 2048 - 1965 = 83B$
- Espaço utilizado:  
 $2KB \times 3.333.334 = 6.666.668KB \rightarrow 6.510,41MB$  ou 6,35GB
- N. de acesso a blocos:  
 $\log_2(\text{Qnt. blocos})$

Atores:

- Fator de bloco:  
 $2048 / 16 + 160 \rightarrow 2048 / 176 = 11,63 \rightarrow 11$
- Qnt. blocos:  
 $10.000 / 11 = 909,09 \rightarrow 910$  blocos
- Espaço não utilizado:  
 $2048 - (176 \times 11) \rightarrow 2048 - 1936 = 112B$
- Espaço utilizado:  
 $2KB \times 910 = 1820KB \rightarrow 1,77MB$
- N. de acesso a blocos:  
 $\log_2(\text{Qnt. blocos})$

AtoresEmFilmes:

- Fator de bloco:  
 $2048 / 16 + 16 = 2048 / 32 = 64$
- Qnt. blocos:  
 $1.000.000 / 64 = 15.625$  blocos
- Espaço não utilizado:  
 $2048 - (32 \times 64) \rightarrow 2048 - 2048 = 0B$
- Espaço utilizado:  
 $2KB \times 15.625 = 31.250KB \rightarrow 30,517MB$
- N. de acesso a blocos:  
 $\log_2(\text{Qnt. blocos})$

Filmes:

- Fator de bloco:

$$2048 / 16 + 160 + 80 = 2048 / 256 = 8$$

- Qnt. blocos:  
 $2.000.000 / 8 = 250.000$  blocos
- Espaço não utilizado:  
 $2048 - (256 \times 8) \rightarrow 2048 - 2048 = 0B$
- Espaço utilizado:  
 $2KB \times 250.000 = 500.000KB \rightarrow 488,28MB$
- N. de acesso a blocos:  
 $\log_2(\text{Qnt. blocos})$

Mídias:

- Fator de bloco:  
 $2048 / 24 + 8 + 24 + 16 = 2048 / 72 = 28,44 \rightarrow 28$
- Qnt. blocos:  
 $10.000.000 / 28 = 357.142,857 \rightarrow 357.143$  blocos
- Espaço não utilizado:  
 $2048 - (72 \times 28) \rightarrow 2048 - 2016 = 32B$
- Espaço utilizado:  
 $2KB \times 357.143 = 714.286KB \rightarrow 697,54MB$
- N. de acesso a blocos:  
 $\log_2(\text{Qnt. blocos})$