

- Construir um índice multinível estático na chave primária e índices multinível dinâmicos com árvore B+ em 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 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.

- Aluguel (20.000.000 registros) → DataLocacao (12B), DataDevolucao (10B), ValorPagar (24B)
- Pagamentos (50.000.000 registros) → Codigo (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.

---

**Ponteiro para blocos do disco: 16 B**

**Ponteiro da árvore B+: 12 B**

**Bloco de disco: 2 KB**

**Ocupação da árvore B+: 69%**

## **A) TABELA ATORES:**

Número de registros: 10.000

Tamanho do registro: Código (16B) + Nome (160B) = 176 bytes

Bloco de disco: 2 KB = 2048 bytes

**1.1. Cálculo de blocagem (B):**  $2048 / 176 = 11.636 = 11$

**1.2. Cálculo de blocos (R/B):**  $10.000 / 11 = 910$

**1.3. Espaço total gasto:**  $910 \times 2048 = 1.860.800$  bytes

### **1.4. Índice Multinível Estático (Código - 16B):**

Blocagem:  $2048 / (16 + 16) = 64$

Número de blocos:  $910 / 64 = 14.219 = 15$

Espaço total gasto no índice:  $(15 + 1) \times 2058 = 32.928$  bytes

Número de acessos (Ac):  $\log_{64} (910) = 1.63 \approx 2 + 1 = 3$  acessos

---

## **B) TABELA FUNCIONÁRIOS:**

Número de registros: 3.500

Tamanho do registro: CPF (11B) + Nome (160B) + CPF\_Supervisor (11B) = 182 bytes

**2.1. Cálculo de blocagem (B):**  $2048 / 182 = 11.25 = 11$

**2.2. Cálculo de blocos (R/B):**  $3500 / 11 = 319$

**2.3. Espaço total gasto:**  $319 \times 2048 = 653.312$  bytes

### **2.4. Índice Multinível Estático (CPF - 11B):**

Blocagem:  $2054 / 32 = 64$

Número de blocos:  $910 / 64 = 14.21 = 15$

Espaço total gasto no índice:  $(15 + 1) \times 2048 = 32.768$  bytes

Número de acessos (Ac):  $\log_{64} (910) = 3$  acessos

## C) TABELA CLIENTES:

Número de registros: 100.000

Tamanho do registro: CPF (11B) + Nome (160B) + Endereço (200B) + Telefone (16B) + DataNascimento (12B) + Sexo (1B) = 400 bytes

**2.1. Cálculo de blocagem (B):**  $2048 / 400 = 5$

**2.2. Cálculo de blocos (R/B):**  $100.000 / 5 = 20.000$

**2.3. Espaço total gasto:**  $20.000 \times 2048 = 40.960.000$  bytes

### **2.4. Índice Multinível Estático (CPF - 11B):**

Blocagem:  $2048 / 27 = 75$

Número de blocos:  $20.000 / 75 = 267$

Espaço total gasto no índice:  $(267 + 1) \times 2048 = 547.840$  bytes

Número de acessos (Ac):  $\log_{75} (20000) = 3 + 1 = 4$  acessos

---

## D) TABELA ALUGUEL:

Número de registros: 20.000.000

Tamanho do registro: CPF\_Cliente (11B) + ID\_Midia (24B) + DataLocacao (12B) + DataDevolucao (10B) + Valor (24B) + CPF\_Funcionario (11B) = 92 bytes

**2.1. Cálculo de blocagem (B):**  $2048 / 92 = 22$

**2.2. Cálculo de blocos (R/B):**  $20.000.000 / 22 = 909.000$

**2.3. Espaço total gasto:**  $909.000 \times 2048 = 1.861.632.000$  bytes

### **2.4. Índice Multinível Estático (CPF - 11B):**

Blocagem:  $2048 / 27 = 75$

Número de blocos:  $909.000 / 75 = 12.120$

Espaço total gasto no índice:  $(12.120 + 1) \times 2048 = 24.823.808$  bytes

Número de acessos (Ac):  $\log_{75} (909.000) = 4 + 1 = 5$  acessos

---

## E) TABELA MÍDIAS:

Número de registros: 10.000.000

Tamanho do registro: Identificador (24B) + Tipo (8B) + PreçoDiaria (24B) + CodFilme (16B) = 72 bytes

**2.1. Cálculo de blocagem (B):**  $2048 / 72 = 28$

**2.2. Cálculo de blocos (R/B):**  $10.000.000 / 28 = 357.143$

**2.3. Espaço total gasto:**  $357.143 \times 2048 = 731.428.864$  bytes

### **2.4. Índice Multinível Estático (CPF - 11B):**

Blocagem:  $2048 / (24 + 16) = 51$

Número de blocos:  $357.143 / 51 = 7003$

Espaço total gasto no índice:  $(7003 + 1) \times 2048 = 14.344.192$  bytes

Número de acessos (Ac):  $\log_{51} (357.143) = 3 + 1 = 4$  acessos

## **F) TABELA FILMES:**

Número de registros: 2.000.000

Tamanho do registro: Código (16B) + Título (100B) + AnoLançamento (4B) + NomeDiretor (160B) + NomeAtor (160B) = 440 bytes

**2.1. Cálculo de blocagem (B):**  $2048 / 440 = 4.65 = 5$

**2.2. Cálculo de blocos (R/B):**  $2.000.000 / 5 = 400.000$

**2.3. Espaço total gasto:**  $400.000 \times 2048 = 819.200.000$  bytes

### **2.4. Índice Multinível Estático (CPF - 11B):**

Blocagem:  $2048 / 32 = 64$

Número de blocos:  $400.000 / 64 = 6.250$

Espaço total gasto no índice:  $(6250 + 1) \times 2048 = 12.802.048$  bytes

Número de acessos (Ac):  $\log_{64} (400.000) = 5$  acessos