

## Arquivos indexados

- Um arquivo indexado é um arquivo que possui um ou mais **índices** que permitem acesso aleatório a um registro, dada uma determinada **chave**.

## Arquivo indexado pela chave primária

Arquivo de dados					Índice		
Pos.	ID	Título	Autor	Preço	Pos.	ID	Posição
4	1	O Pequeno Príncipe	Antoine de Saint-Exupéry	27,90	0	1	4
60	3	Número Zero	Humberto Eco	14,90	12	3	60
96	7	A Garota no Trem	Paula Hawkins	20,90	24	7	96
137	13	A Rainha Vermelha	Victoria Aveyard	22,10	36	8	252
182	15	O Sol É Para Todos	Harper Lee	27,00	48	12	223
223	12	1984	George Orwell	32,80	60	13	137
252	8	A Odisseia	Homero	35,90	72	15	182

# Arquivo indexado por chave secundária

## Arquivo de dados

Pos.	ID	Título	Autor	Preço
4	1	O Pequeno Príncipe	Antoine de Saint-Exupéry	27,90
60	3	Número Zero	Humberto Eco	14,90
96	7	A Garota no Trem	Paula Hawkins	20,90
137	13	A Rainha Vermelha	Victoria Aveyard	22,10
182	15	O Sol É Para Todos	Harper Lee	27,00
223	12	1984	George Orwell	32,80
252	8	A Odisseia	Homero	35,90

## Índice

Pos.	Título	Pos.
0	1984	223
12	A Garota de Trem	96
24	A Odisseia	252
36	A Rainha Vermelha	137
48	Número Zero	60
60	O Pequeno Príncipe	4
72	O Sol É Para Todos	182

## Tipos de índices

- Primários ou secundários
- Diretos ou indiretos
- Densos ou esparsos

# Índices primários ou secundários

- **Índices primários** seguem a mesma ordem do arquivo de dados
- **Índices secundários** não seguem a mesma ordem do arquivo de dados


## Índice primário

	ID	End		ID	Dados
0	10	4		4	10
12	20	60		60	20
24	30	96		96	30
36	40	137	→	137	40
48	50	182		182	50
60	60	223		223	60
72	70	252		252	70
84	80	360		360	80
96	90	415		415	90
108	100	484		484	100

- São menores (em bytes) e otimizados para as buscas
- Podem ser baseados ou não na chave primária
- Podem apontar para blocos de registros (índ. esparsos)
- Não há repetição (se houver, passam a ser chamados de índice de agrupamento)

## Índice secundário

	ID	End		ID	Dados
0	10	415	4	20	
12	20	4	60	50	
24	30	96	96	30	
36	40	484	137	90	
48	50	60	182	100	
60	60	360	223	80	
72	70	252	252	70	
84	80	223	360	60	
96	90	137	415	10	
108	100	182	484	40	



- Podem ser baseados na chave primária ou em qualquer chave candidata

## Índices diretos ou indiretos

- **Índices diretos** aponta diretamente para a posição do registro no arquivo de dados
- **Índices indiretos** apontam para um índice direto, normalmente, baseado na chave primária (que, por sua vez, aponta para o arquivo de dados)

# Índice direto

	ID	End		ID	Dados
0	10	415	4	20	
12	20	4	60	50	
24	30	96	96	30	
36	40	484	137	90	
48	50	60	182	100	
60	60	360	223	80	
72	70	252	252	70	
84	80	223	360	60	
96	90	137	415	10	
108	100	182	484	40	

# Índice indireto

Chave	ID	ID	End	ID	Dados
Ana	50	10	415	4	20
Beatriz	90	20	4	60	50
Carlos	60	30	96	96	30
Daniel	80	40	484	137	90
Fernando	30	50	60	182	100
Gabriela	70	60	360	223	80
Paulo	40	70	252	252	70
Renato	10	80	223	360	60
Simone	20	90	137	415	10
Teresa	100	100	182	484	40

# Índices densos ou esparsos

- **Índices densos** possuem uma entrada para cada registro no arquivo de dados
- **Índices esparsos** possuem entradas para apenas alguns registros

## Índice denso

0	10	4
12	20	60
24	30	96
36	40	137
48	50	182
60	60	223
72	70	252
84	80	360
96	90	415
108	100	484

4	10	
60	20	
96	30	
137	40	
182	50	
223	60	
252	70	
360	80	
415	90	
484	100	

- Todos os registros estão indexados

# Índice esperso

The diagram illustrates a sparse index. On the left, a small index table has three rows. The first row contains the values 10 and 4. A red arrow points from the value 4 to the first row of a larger data table on the right. The second row of the index table contains 40 and 182. A red arrow points from the value 182 to the fifth row of the data table. The third row of the index table contains 80 and 415. A red arrow points from the value 415 to the eighth row of the data table. The data table has ten rows, each with a key value in the first column and a pointer value in the second column. Rows 1, 5, and 8 are highlighted in red, corresponding to the pointers in the index table.

0	10	4
12	40	182
24	80	415

4	10
60	20
96	30
137	40
182	50
223	60
252	70
360	80
415	90
484	100

- Apenas alguns registros são indexados
- A escolha pode ser agrupamento, faixas, critério de seleção, ...
- Geralmente são usados com arquivos sequenciais (arquivos sequenciais indexados)