

# **BANCO DE DADOS**

**Indexação em Banco de Dados**

# ÍNDICE

É uma estrutura de acesso auxiliar utilizada para **agilizar a recuperação de registros** em resposta a certas condições de consulta.

Os índices são uma das ferramentas de otimização mais conhecidas e utilizadas pelos desenvolvedores de bancos de dados.

# ÍNDICE

As estruturas de índice são **arquivos adicionais no disco** que oferecem caminhos de acessos secundários, os quais permitem formas alternativas de acessar os registros sem afetar seu posicionamento físico no arquivo de dados primário no disco.

# ÍNDICE - COMO FUNCIONA

Para encontrar um registro em um arquivo de dados com base em uma condição de pesquisa em um campo de índice, o **índice é pesquisado**, levando o ponteiro para onde os registros estão localizados no arquivo principal.

# TIPOS DE ÍNDICES

Os tipos predominantes de índice são baseados em **arquivos ordenados** (índices de único nível) e usam estruturas em árvores (índices multinível, B+-trees) para organizar o índice.

# ÍNDICES ORDENADOS

A ideia é semelhante a de um índice usado em um livro, listando termos importantes no final em ordem alfabética, com uma lista dos números de páginas em que os termos aparecem.

**Alternativa** seria pesquisar o livro lentamente, palavra por palavra, até encontrar o que deseja.

# ÍNDICES ORDENADOS

Existem vários tipos de índices ordenados, como: **primário** (campo chave de ordenação), **índice de agrupamento** (repetição de valor no campo de agrupamento) e **secundário** (qualquer campo não ordenado).

# EXEMPLO – ÍNDICE PRIMÁRIO

- Índice ordenado, primário, esperso (não denso).
- Tamanho reduzido quanto ao arquivo original (inclusive na quantidade de linhas)



**Arquivo de índice**  
(entradas  $\langle K(i), P(i) \rangle$ )

Valor de chave  
primária de âncora  
de bloco      Ponteiro  
de bloco

Aaron, Eduardo	•
Adams, João	•
Alexandre, Eduardo	•
Allen, Tiago	•
Anderson, Kelly	•
Arnoldo, Estevan	•
⋮	

⋮

**Arquivo de dados**

(Campo de  
chave primária)

Nome	Cpf	Data_nascimento	Cargo	Salario	Sexo
Aaron, Eduardo					
Abílio, Diana					
⋮					
Acosta, Marcos					

Adams, João					
Adams, Roberto					
⋮					
Akers, Janete					

Alexandre, Eduardo					
Alfredo, Roberto					
⋮					
Allen, Samuel					

Allen, Tiago					
Anderson, Isaac					
⋮					
Anderson, Joel					

Anderson, Kelly					
Angeli, José					
⋮					
Anita, Sueli					

Arnoldo, Estevan					
Arnoldo, Marcelo					
⋮					
Atílio, Timóteo					

# EXEMPLO – ÍNDICE SECUNDÁRIO

- Índice ordenado, secundário, denso, com ponteiro em bloco.

**Arquivo de índice**  
(entradas  $\langle K(i), P(i) \rangle$ )

Valor do campo de índice	Ponteiro de bloco
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

**Arquivo de dados**

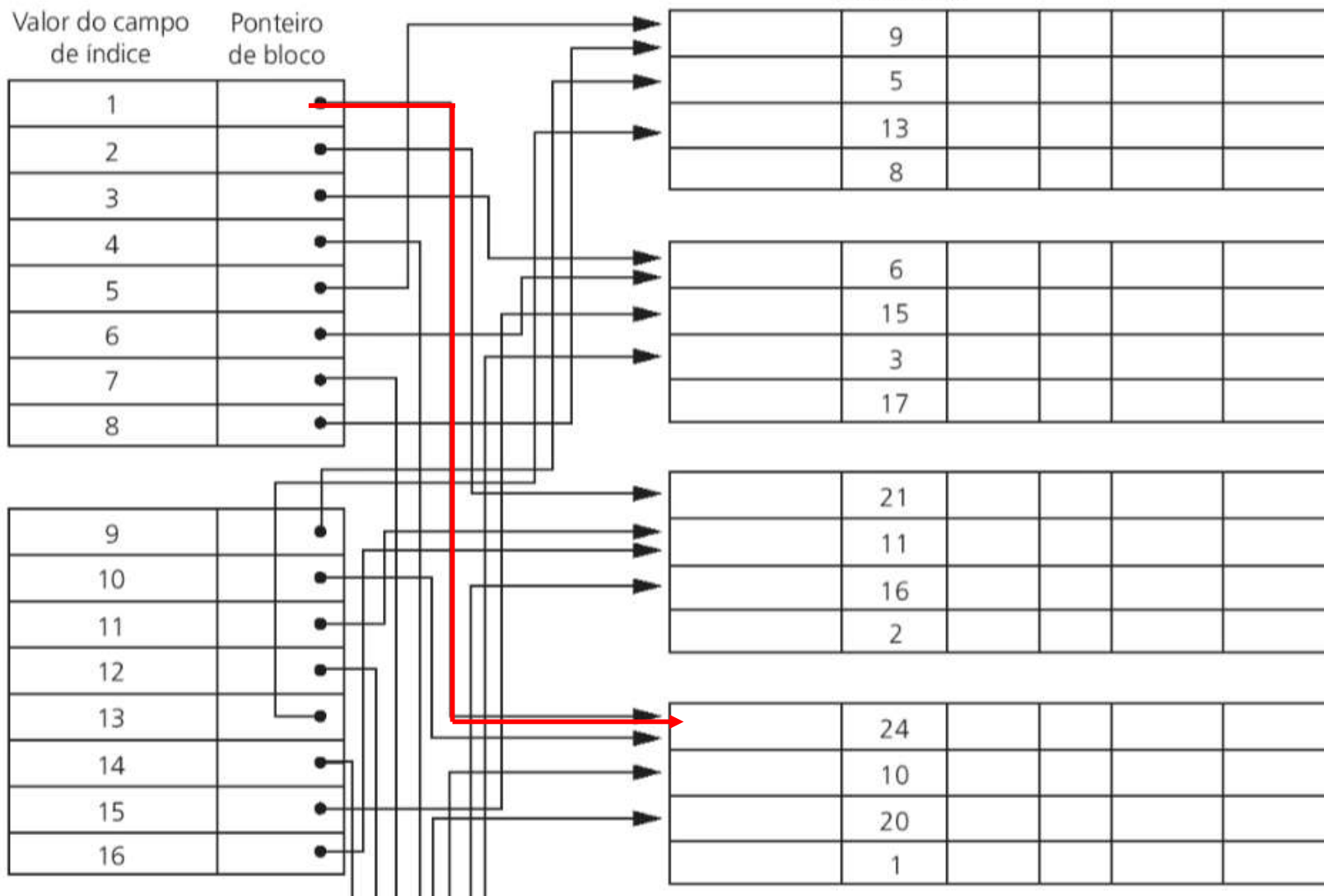
Campo de índice  
(campo de chave secundária)

	9				
	5				
	13				
	8				

	6				
	15				
	3				
	17				

	21				
	11				
	16				
	2				

	24				
	10				
	20				
	1				



# CRIAR ÍNDICES

Durante a execução do projeto de um banco de dados, é importante compreender o porquê de **criar ou não criar um índice**.

Criar índices pode gerar consequências boas e ruins, dependendo da situação.

# CRIAR ÍNDICES

Deve-se considerar:

- Índice deve compreender campos que serão **pesquisados frequentemente**.
- Indexar **chaves estrangeiras** para uso frequente de **joins**.
- Criar índices para colunas que são pesquisadas por **intervalo de valor**.
- Criar índices para colunas que são utilizadas em cláusulas **where**.

# NÃO CRIAR ÍNDICES

Deve-se considerar:

- Retorno da consulta tiver **porcentagem alta do total**
- Nunca criar índice para campo **que não é filtro** para consulta
- Evitar para colunas com **valores binários** (Ex: dia/noite)

# COMO CRIAR ÍNDICES

- **Comando:**

- **CREATE [UNIQUE] INDEX <nomeindice> ON <nome tabela> (<colunas>);**

- **Exemplo MySQL:**

- **CREATE INDEX idx\_func\_nome  
ON funcionario (nome);**

- **CREATE INDEX idx\_func\_n\_s  
ON funcionário (nome, sobrenome);**

# COMO CRIAR ÍNDICES

- Ao atribuir a cláusula **UNIQUE** o índice passa a controlar a integridade do campo exigindo valores únicos.
- Ex:
  - **CREATE UNIQUE INDEX**  
idx\_func\_nome\_unique  
ON funcionario (nome);



# OPÇÕES DE ÍNDICES

- Além da cláusula UNIQUE, há também outras variações de índices nos diversos bancos de dados.
- Algumas delas:
  - **FULL TEXT**
  - **SPATIAL**
- Exemplo:
  - **CREATE FULL TEXT INDEX**  
**idx\_func\_nome ON funcionario (nome);**

# COMO ELIMINAR ÍNDICES

- **Comando:**

- **DROP INDEX <nomeindice>;**

- **Exemplo MySQL:**

- **DROP INDEX idx\_func\_nome;**

# SOBRE OS ÍNDICES

- São fundamentais em projetos, mas precisam ser muito bem trabalhados para evitar **perda de performance**.
- Há especialistas de “**tuning**” para bancos de dados, que atuam desenvolvendo questões relacionadas a performance e desempenho dos bancos de dados.

Estes slides estão baseados na bibliografia:

- Elmasri, Ramez; Navathe, Shamkant B. Sistemas de Banco de Dados. Pearson, 7a edição, 1128p., 2018.

# **BANCO DE DADOS**

**Indexação em Banco de Dados**