

Arquitetura e Administração de Bases de Dados
Parâmetros Físicos

João Costa
jcosta@isec.pt

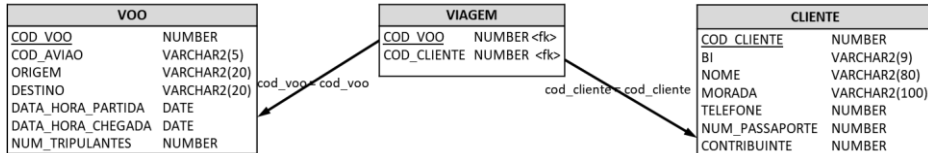
Agenda

- ▶ pctfree
- ▶ pctused

Exemplo

Companhia aérea

- regista as reservas das pessoas que viajam nos seus voos.
- em média a companhia efetua 40 voos diários
- a ocupação média dos voos é de 120 pessoas



Qual o tamanho das tabelas?

Quantos blocos são necessários?

Qual o tamanho a alocar de modo a evitar fragmentação das tabelas?

Criar uma tabela

```
CREATE TABLE VOO (<Campos>, ...) ;
```

```
CREATE TABLE VOO ( <Campos>,...)
PCTFREE 10
PCTUSED 60
TABLESPACE users
STORAGE (
    INITIAL 100K
    NEXT 100K
    MAXEXTENTS 5
    PCTINCREASE 50);
```

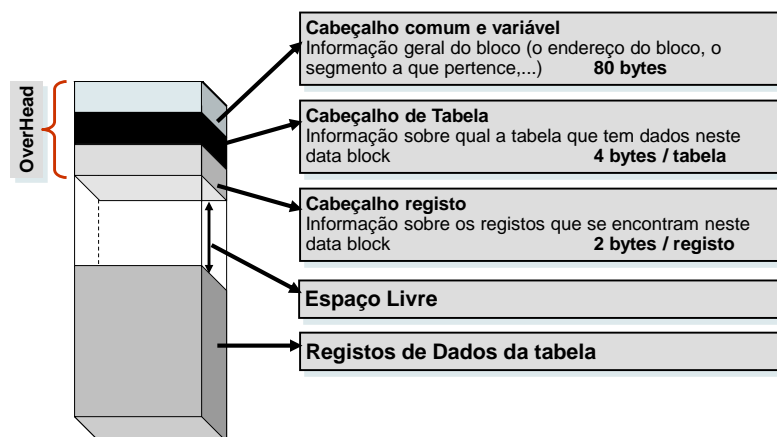
Agenda

- ▶ pctfree
- ▶ pctused

▶ 5

2021/22 - LEI - AABD - Parâmetros Físicos

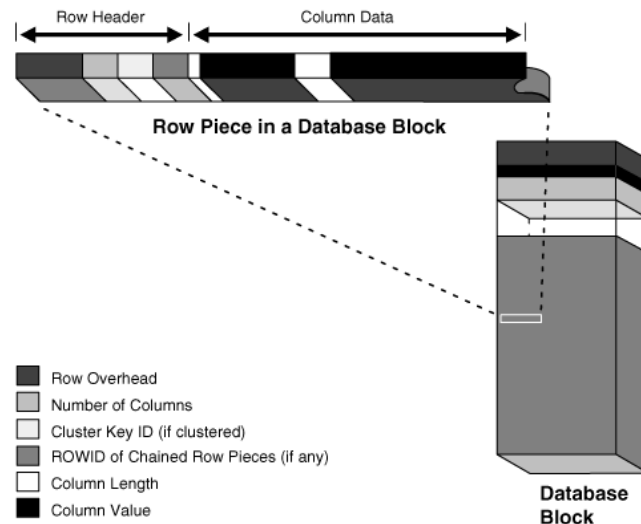
Data block



▶ 6

2021/22 - LEI - AABD - Parâmetros Físicos

Data block : row stored

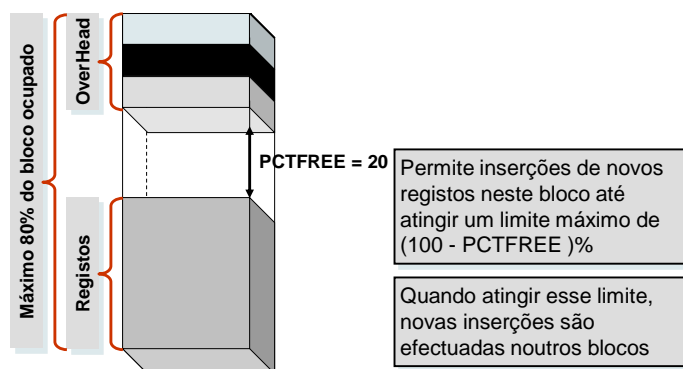


► 7

2021/22 - LEI - AABD - Parâmetros Físicos

Data block : pctfree

- **PCTFREE** - permite especificar que percentagem do bloco deve ficar livre para actualizações

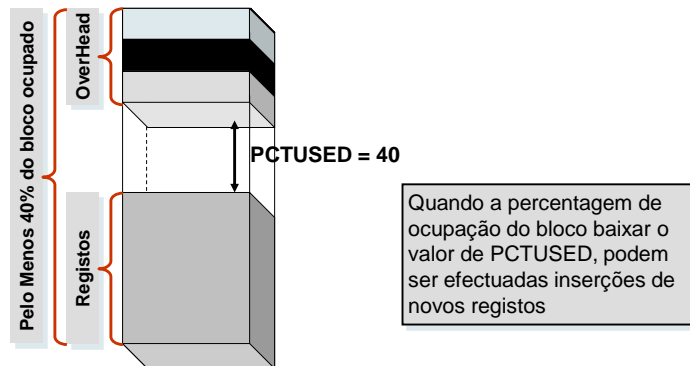


► 8

2021/22 - LEI - AABD - Parâmetros Físicos

Data block : pctused

- ▶ **PCTUSED** - permite especificar qual a percentagem mínima de ocupação do bloco

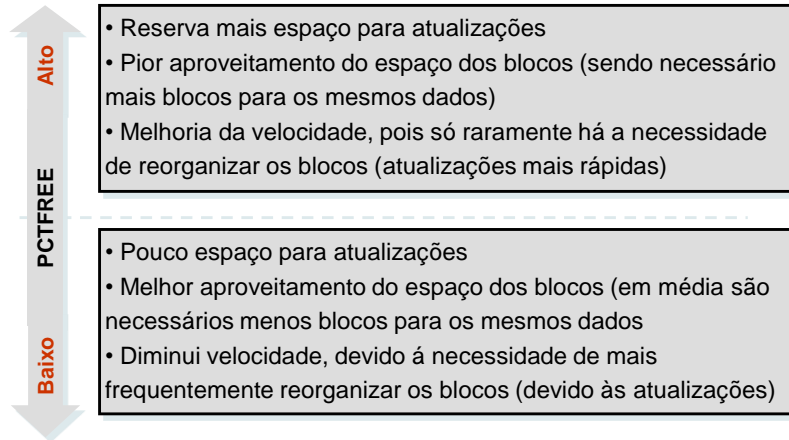


Data block

O que acontece quando um bloco fica cheio ?

- ▶ **Para inserções** (PCTFREE já foi atingido)
novos registos, são guardados noutros blocos do mesmo extent
- ▶ **Para actualizações** (não há espaço livre e pretende-se fazer uma actualização que precisa de mais espaço)
O Oracle reorganiza os blocos de modo a que os dados que estavam nesse bloco passem a ficar em dois blocos do mesmo extent

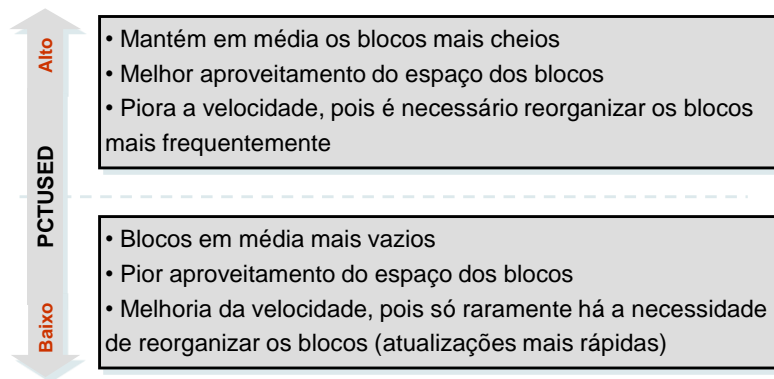
PCTFREE



▶ 11

2021/22 - LEI - AABD - Parâmetros Físicos

PCTUSED



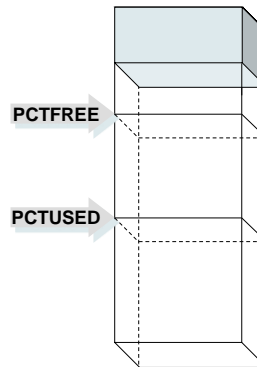
▶ 12

2021/22 - LEI - AABD - Parâmetros Físicos

Data block

- ▶ $PCTFREE = 20$
- ▶ $PCTUSED = 40$

NOTA
 $PCTUSED + PCTFREE < 100$



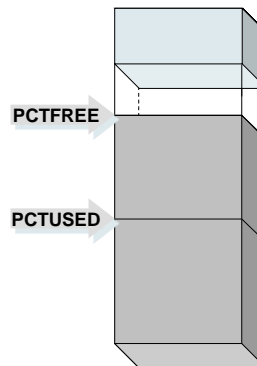
▶ 13

2021/22 - LEI - AABD - Parâmetros Físicos

Data block

- ▶ $PCTFREE = 20$
- ▶ $PCTUSED = 40$

O bloco admite inserções até atingir o limite máximo de 80% da capacidade do bloco, pois o $PCTFREE=20$



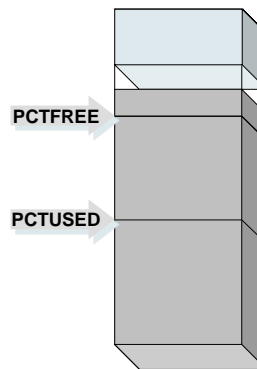
▶ 14

2021/22 - LEI - AABD - Parâmetros Físicos

Data block

- ▶ PCTFREE = 20
- ▶ PCTUSED = 40

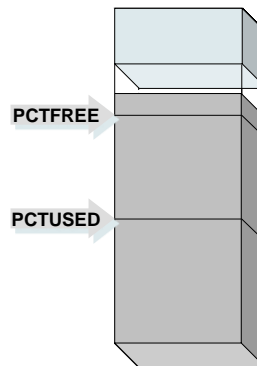
Após atingir o limite máximo especificado (devido às inserções), a ocupação do bloco pode aumentar, devido a actualizações de registos



Data block

- ▶ PCTFREE = 20
- ▶ PCTUSED = 40

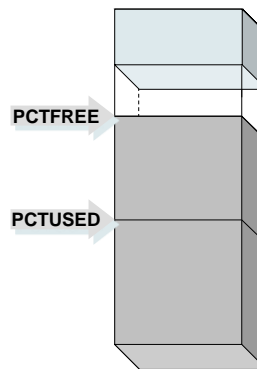
Devido a apagamentos, a percentagem de ocupação do bloco pode baixar abaixo do valor de PCTUSED



Data block

- ▶ PCTFREE = 20
- ▶ PCTUSED = 40

O bloco volta a admitir inserções até atingir o limite máximo de 80% da capacidade do bloco, pois o PCTFREE=20



▶ 17

2021/22 - LEI - AABD - Parâmetros Físicos

Storage Parameters

INITIAL	Tamanho do extent inicial atribuído quando o segmento é criado (em bytes)
NEXT	Tamanho a atribuir ao extent quando o inicial estiver cheio (em bytes)
MAXEXTENDS	Nº máximo de extents atribuível a um segmento
MINEXTENDS	Nº de extents atribuídos ao segmento quando este é criado
PCTINCREASE	% de incremento no tamanho dos extents atribuídos a seguir ao Next

▶ 18

2021/22 - LEI - AABD - Parâmetros Físicos

Storage Parameters

```
CREATE TABLE AABD2 ( <Campos>, ....)  
  PCTFREE 10  
  PCTUSED 60  
  TABLESPACE users  
  STORAGE (  
    INITIAL 100K  
    NEXT 100K  
    MAXEXTENTS 5  
    PCTINCREASE 50);
```

Storage Parameters

```
ALTER TABLE AABD2  
  PCTFREE 20  
  PCTUSED 50  
  TABLESPACE users  
  STORAGE (  
    NEXT 150K  
    MAXEXTENTS 3  
    PCTINCREASE 40);
```

Parâmetros alteráveis
PCTUSED
PCTFREE
NEXT
PCTINCREASE
MAXEXTENDS

Storage Parameters

Atribuição de extents a segmentos

	30		25	20		70	
--	----	--	----	----	--	----	--

Extent necessário = 79K
=> 40 blocos (de 2k)

40

- 1 - procura um conjunto contíguo de blocos livres igual ao necessário. Se consegue atribui-os ao segmento como um novo extent
- 2 - Se não encontrar procura um conjunto de blocos maior do que o necessário e fragmenta-o em dois, de modo a criar um extent com o tamanho desejado e adiciona-o ao segmento
- 3 - Se não existir nenhum conjunto de blocos com tamanho superior ao pretendido, é executado o processo que vai fundir os blocos livres contíguos, voltando a aplicar os passos 1 e 2
- 4 - Depois de atribuir o extent adicional ao segmento, o cabeçalho do segmento e o dicionário de dados são actualizados de modo a indicar que o extent atribuído já não se encontra livre

► 21

2021/22 - LEI - AABD - Parâmetros Físicos

Storage Parameters

HEADER FIXO (HF)= 84 bytes

HEADER VARIÁVEL (HV)= 5 bytes por cada registo

(2 bytes header do registo + 1 byte com nº de colunas)
+ (2 bytes no Row directory)

PCTFREE = X (ENTRE 1 A 25)

PCTUSED = Y (ENTRE 40 A 95)

TAMANHO DO BLOCO (T.B.) = 4096 Bytes (por defeito)

► 22

2021/22 - LEI - AABD - Parâmetros Físicos

Storage Parameters

TAMANHO MEDIO DO REGISTO (T.M.R.) =

SOMA(Tamanho médio dos campos)
+ 5 bytes por registo (Header Variavel)
+ 1 byte por cada coluna do registo

ESPAÇO LIVRE NO BLOCO (E.L.B.) =

Tamanho do Bloco * (100 - PCTFREE) / 100 - Header Fixo

Nº DE REGISTOS POR BLOCO (N.R.B.) =

Espaço Livre do Bloco / Tamanho Médio do Registo
(ARREDONDADO PARA BAIXO)

Storage Parameters

► Cálculo do INITIAL

Nº DE BLOCOS (N.B.) =

Nº Registos Existentes / Nº de Registos por Bloco
(ARREDONDADO PARA CIMA)

ESPAÇO INICIAL DA TABELA (E.I.T.) =

Nº Blocos * Tamanho do Bloco

Storage Parameters

► Cálculo do NEXT

Nº DE BLOCOS (N.B. Previstos) =
Nº Registos Previstos / Nº Registos por Bloco
(ARREDONDADO PARA CIMA)

ESPAÇO NEXT DA TABELA (E.N.T.) =
Nº Blocos Previstos * Tamanho do Bloco

Exemplo

I– O Ministério de Educação regista os alunos que frequentam o ensino público.

ALUNOS < NALUNO, NOME, MORADA, TELEFONE, NOME_PAI, NOME_MAE, SEXO, DATA_NASC, ESTADO_CIVIL, ANO_LECTIVO >

Atualmente existem cerca de 1,8 milhões de estudantes no ensino público.

Construa o comando de criação da tabela tomando em especial atenção aos aspetos relativos à atribuição do espaço da tabela e com a afinação da relação espaço ocupado/velocidade de acesso.

Exemplo

INSERÇÕES – EXISTEM MUITAS CERCA DE 200.000 / ANO

ACTUALIZAÇÕES - MUITAS + 200.000 / ANO DEVIDO À MUDANÇA DE ANO LECTIVO E POSSIVEIS MUDANÇAS DE MORADA

APAGAMENTOS – NÃO EXISTEM

ISTO IMPLICA QUE

PCTFREE 10 (EXISTEM MUITOS UPDATES, MAS APENAS SOBRE DOIS CAMPOS – ANO E MORADA, sendo ano o mais frequente)

PCTUSED 80 (ELEVADO, POIS NÃO EXISTEM APAGAMENTOS)

► 28

2021/22 - LEI - AABD - Parâmetros Físicos

Exemplo

```
4 BYTES - NUM_ALUNO
60 BYTES - NOME _ALUNO
100 BYTES - MORADA
10 BYTES - TELEFONE
60 BYTES - NOME _PAI
60 BYTES - NOME _MAE
1 BYTES - SEXO
7 BYTES - DATA_NASC
1 BYTES - ESTADO_CIVIL
+ 4 BYTES - ANO_LLECTIVO
-----
307 BYTES - TOTAL
+ 3 BYTES - HEADER do REGISTO
+ 2 BYTES - HEADER VARIÁVEL (Row directory)
+10 BYTES - 1 Byte por cada coluna
-----
322 BYTES - TOTAL REGISTO
```

► 29

2021/22 - LEI - AABD - Parâmetros Físicos

Exemplo

ATUALMENTE	DADOS DE TODOS OS ALUNOS		1 800 000
INSERÇÕES/PERÍODO	EXISTEM MUITAS CERCA DE 200.000 / ANO		200 000
ATUALIZAÇÕES	200.000/ANO. MUDANÇA DE ANO LECTIVO E POSSÍVEIS MUDANÇAS DE MORADA		
APAGAMENTOS	NÃO EXISTEM		
PF	PCTFREE	[1 .. 25]	10% %
EXISTEM MUITOS UPDATES, MAS APENAS SOBRE CAMPOS:ANO E MORADA, sendo ano o mais frequente			
PU	PCTUSED	[40 .. 90]	90% %
EXISTEM APAGAMENTOS, MAS REGISTOS PEQUENOS			
PINC	PCTINCREASE	[0 .. 100]	10% %
STA	TAMANHO MÉDIO DOS ATRIBUTOS DA TABELA	ALUNOS	307 BYTES
NOME		TIPO	TAMANHO MÉDIO
NUM_ALUNO		NUMBER	4 BYTES
NOME_ALUNO		VARCHAR	60 BYTES
MORADA		VARCHAR	100 BYTES
TELEFONE		VARCHAR	10 BYTES
NOME_PAI		VARCHAR	60 BYTES
NOME_MAE		VARCHAR	60 BYTES
SEXO		CHAR	1 BYTES
DATA_NASC		DATE	7 BYTES
ESTADO_CIVIL		VARCHAR	1 BYTES
ANO_LETIVO		NUMBER	4 BYTES
STA	TAMANHO MÉDIO DOS ATRIBUTOS DA TABELA	ALUNOS	307 BYTES
Header Variavel (por registo: 2Bytes + 2Bytes + 1Byte) [1]			5 BYTES
Header de coluna (por coluna: 1 byte por cada coluna)			10 BYTES
STA	SOMA TOTAL ATRIBUTOS		322 BYTES

Exemplo

PF	PCTFREE	[1 .. 25]	10% %
EXISTEM MUITOS UPDATES, MAS APENAS SOBRE CAMPOS:ANO E MORADA, sendo ano o mais frequente			
PU	PCTUSED	[40 .. 90]	90% %
EXISTEM APAGAMENTOS, MAS REGISTOS PEQUENOS			
PINC	PCTINCREASE	[0 .. 100]	10% %
STA	TAMANHO MÉDIO DOS ATRIBUTOS DA TABELA	ALUNOS	307 BYTES
Header Variavel (por registo: 2Bytes + 2Bytes + 1Byte) [1]			5 BYTES
Header de coluna (por coluna: 1 byte por cada coluna)			10 BYTES
STA	SOMA TOTAL ATRIBUTOS		322 BYTES
TB	TAMANHO DO BLOCO (default 4096)	[2k .. 64k]	2 048 BYTES
HF	HEADER FIXO (+/-8% Bloco Máximo 107Bytes)	[84 .. 117]	84 Bytes
ELB	ESPAÇO LIVRE NO BLOCO		1 759 BYTES
= TB * (100% - PCTFREE) - HF			
NRB	NÚMERO DE REGISTO POR BLOCO		5
= ELB / TMR (ARREDONDADO PARA BAIXO)			
Cálculo do Tamanho inicial da Tabela			
NRI	NÚMERO INICIAL DE REGISTOS		1 800 000 Registos
NB	NÚMERO DE BLOCOS		360 000 Blocos
= NRI / NRB (ARREDONDADO PARA CIMA)			
EIT	ESPAÇO INICIAL DA TABELA		737 280 000 BYTES
= NB / TB			
Cálculo do Tamanho inicial da Tabela			
NRE	NÚMERO REGISTO ESTIMADOS/ANO		200 000 Registos
NB	NÚMERO DE BLOCOS		40 000 Blocos
= NRE / NRB (ARREDONDADO PARA CIMA)			
ENT	ESPAÇO NEXT DA TABELA		81 920 000 BYTES
= NB / TB			

Exemplo

E.L.B. (ESPAÇO LIVRE NO BLOCO) = $2.048 * (100 - 10) / 100 - 84 = 1.759$ Bytes

N.R.B. (NUMERO DE REGISTO POR BLOCO) = $FLOOR(1.759 / 322) = 5$

E.I.T. (ESPAÇO INICIAL DA TABELA) = $CEIL(1.800.000 / 5) * 2.048 = 737\text{MBytes}$

E.N.T. (ESPAÇO NEXT DA TABELA) = $CEIL(200.000 / 5) * 2.048 = 81\text{MBytes}$

CONSTRUÇÃO DA TABELA

```
CREATE TABLE <NOME>
( <CAMPOS>, ...)
PCTFREE 10
PCTUSED 80
TABLESPACE <NOMET>
STORAGE
( INITIAL      737M
  NEXT        81M
  PCTINCREASE 10
);
```

► 32

2021/22 - LEI - AABD - Parâmetros Físicos

Exercícios

2- Uma companhia aérea regista as reservas das pessoas que viajam nos seus voos nas seguintes tabelas.

VOO < COD_VOO, COD_AVIAO, ORIGEM, DATA_HORA_PARTIDA,
DESTINO, DATA_HORA_CHEGADA, NUM_TRIPULANTES >

CLIENTE < COD_CLIENTE, BI, NOME, MORADA, NUM_PASSAPORTE,
TELEFONE, CONTRIBUINTE >

VIAGEM < COD_VOO, COD_CLIENTE >

Em média a companhia efetua 40 voos diários, com uma ocupação média de 120 pessoas. Construa o comando de criação da tabela tomando em especial atenção aos aspetos relativos à atribuição do espaço da tabela e com a afinação da relação espaço ocupado/velocidade de acesso.

► 33

2021/22 - LEI - AABD - Parâmetros Físicos

Exercícios

3– O ISEC regista dados dos alunos que frequentam a Instituição

ALUNOS < NALUNO, BI, NOME, MORADA, TELEFONE, DATA_MATRICULA, DATA_NASCIMENTO, NOME_PAI, NOME_MAE, MORADA_AULAS, TELEFONE_AULAS, ANO, NCADIRAS_FEITAS, COD_CURSO>

CURSO < COD_CURSO, NOME, DEPARTAMENTO, LOCAL>

Inscritos cerca de 2000 estudantes.

Anualmente entram cerca de 400 novos alunos.

Sempre que um aluno termina o seu curso, o seu registo é apagado e colocado noutra tabela.

Construa o comando de criação da tabela tomando em especial atenção aos aspetos relativos á atribuição do espaço da tabela e com a afinação da relação espaço ocupado/velocidade de acesso.

Exercícios

4 - A base de dados da panificadora “Pãezinhos Quentes S.A”

PAO < COD_PAO, DESCRIÇÃO, PESO, PREÇO, CUSTO >

PADARIAS < COD_PADARIA, NOME, MORADA, TELEFONE, FAX, NIF >

VEICULOS < COD_VEICULO, MATRICULA, MARCA, MODELO, ANO_COMPRA, TARA, TIPO_COMBUSTIVEL, DESCRIÇÃO >

ENCOMENDA < COD_ENCOMENDA, COD_PADARIA, DATA_HORA, LOCAL_ENTREGA, COD_VEICULO >

ENC_PAO < COD_ENCOMENDA, COD_PAO, QUANTIDADE >

Atualmente fornece ± 500 padarias, com uma frota de 30 veículos.

Em fase de expansão, pretendendo atingir as 1000 padarias com um nº médio diário de 3 encomendas por padaria, sendo cada encomenda composto em média por 8 tipos de pão.