

# Complementos de Bases de Dados – Backup & Restore – (em MS SS)

Engenharia Informática

2º Ano / 1º Semestre

**Cláudio Miguel Sapateiro**

claudio.sapateiro@estsetubal.ips.pt

# Sumário

---

- Motivação e Objetivos
- Conceitos
- Tipos de Backup
- Modelos de Recuperação
- Dispositivos de *backup*
- Cenários
- Exemplos

# Motivação

---

- Porquê backups?
- Ideias de como fazer?
  - Onde guardar?
  - O que guardar?
  - Quando guardar?
- Requisitos :
  - Espaço
  - Desempenho
  - Nível de serviço
  - e Reposição

# Backup

---

## Objetivos

- Minimizar a possibilidade de perda de dados devido a falhas no hardware, software aplicativo ou
  - devido a acidentes ....
- Trata-se de uma operação que copia a informação do sistema para um dispositivo de backup
- No MS SS
  - pode ser realizado em qualquer momento por recurso
    - ao *management studio*
    - comando *Backup*
- ❖ A realização de backups com utilizadores acedendo à base de dados, causa quebra de desempenho

# Backup

---

## Fatores a considerar

Na seleção da política de backups a ser seguida dever-se-á ponderar:

- Quantidade de perda de dados admissível
- Natureza da base de dados (e.g. *data warehouse* ou OLTP)
- Número de alterações que sofre a base de dados
  - Existem tabelas/objetos mais frequentemente alterados que outros
- Tempo de recuperação aceitável
- Existe tempo para manutenção da base de dados (tempo offline)
- Dimensão da base de dados

# Backup

---

## Tipos de Backup

- Completo (*full*)
- Diferencial (*differential*)
- Parcial (*partial*)
- Diferencial e Parcial (*differential partial*)
- De cópia (*copy-only*)
- Registo das transações (*transaction log*)

Dados

*log*

# Backup

---

## Completo (*full backup*)

- Captura toda a informação da base de dados numa única operação
  - Pode ser realizado com a base de dados online
  - Regista o *log sequence number (LSN)*, quando o *backup* começa e quando está finalizado
- LSN - número sequencial que identifica a cobertura das alterações na base de dados salvaguardadas, e pode ser utilizado para recuperar a base de dados a partir de um dado momento temporal
- ✓ Mantendo a consistência transacional

# Backup

---

## Diferencial

- Captura apenas as alterações efetuadas na base de dados, desde o último backup completo
  - As alterações estão identificadas por uma *flag*, e apenas estas são escritas no backup
  - Otimiza o espaço necessário para backup
  - Otimiza o tempo necessário para backup e recuperação (embora dependa do número de alterações que ocorre na base de dados)
- ❖ Precisa do último backup completo para recuperação



# Backup

---

## Parcial

- Em algumas aplicações existe informação que não sofre alterações frequentes ou são somente para consulta (e.g. tabela de códigos postal)
- Esta informação deve ser colocada em *filegroups read-only*
- Este tipo de backup apenas guarda a informação que não faz parte dos *filegroups read-only* (i.e. essa informação é excluída do *backup*)
- Reduz o espaço necessário e tempo do backup

## Diferencial e Parcial

- ❖ Idêntico ao diferencial  
mas apenas para os *filegroups* que são *read-only*

# Backup

---

## Cópia

- Idêntico ao completo mas não altera a informação (*flag*) que indica se os dados estão já salvaguardados, não interfere com politica de backup definida
- ❖ Utilizado na cópia de bases de dados

## Registo das Transações

- Guarda a informação dos ficheiros utilizados para registo de transações (*transaction log*)
- É apenas suportado nos modelos de recuperação, *full* e *bulk*

# Backup

## Articulação entre os vários Backups

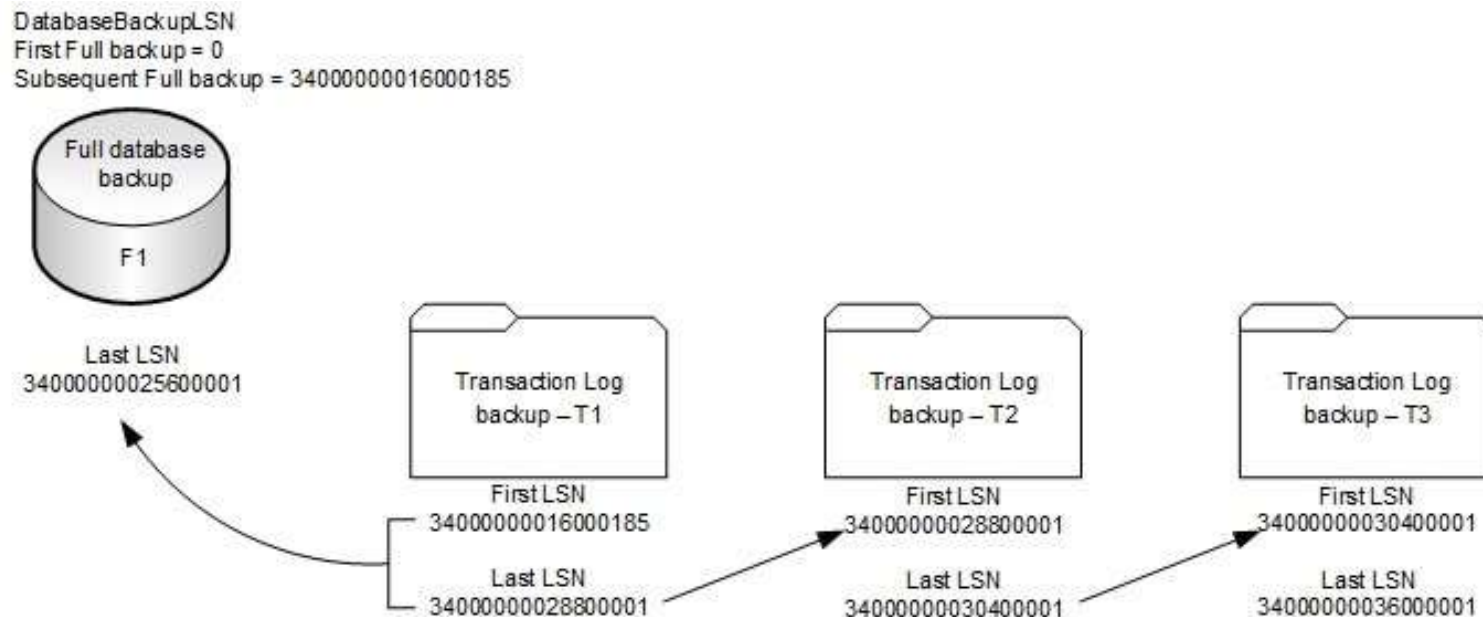
	A	B	C	D	E
1		FirstLSN	LastLSN	CheckpointLSN	DatabaseBackupLSN
2	F1	34000000016000100	34000000025600000	34000000016000100	0
3	T1	34000000016000100	34000000028800000	34000000016000100	34000000016000100
4	T2	34000000028800000	34000000030400000	34000000016000100	34000000016000100
5	D1	34000000032000000	34000000035200000	34000000032000000	34000000016000100
6	T3	34000000030400000	34000000036000000	34000000032000000	34000000016000100
7	T4	34000000036000000	34000000037600000	34000000032000000	34000000016000100
8	D2	34000000039200000	34000000041600000	34000000039200000	34000000016000100
9	T5	34000000037600000	34000000042400000	34000000039200000	34000000016000100
10	F2	34000000045600000	34000000049600000	34000000045600000	34000000016000100
11	T6	34000000042400000	35000000003200000	34000000045600000	34000000045600000
12	T7	35000000003200000	35000000008800000	35000000004000000	34000000045600000
13	D3	35000000010400000	35000000012800000	35000000010400000	34000000045600000
14	T8	35000000008800000	35000000014400000	35000000010400000	34000000045600000

16	Full database backup
17	Transaction Log backup
18	Differential database backup

Fonte: <https://www.mssqltips.com/>

# Backup

## Relação Completo (*full backup*) com *Transaction Log Backups*

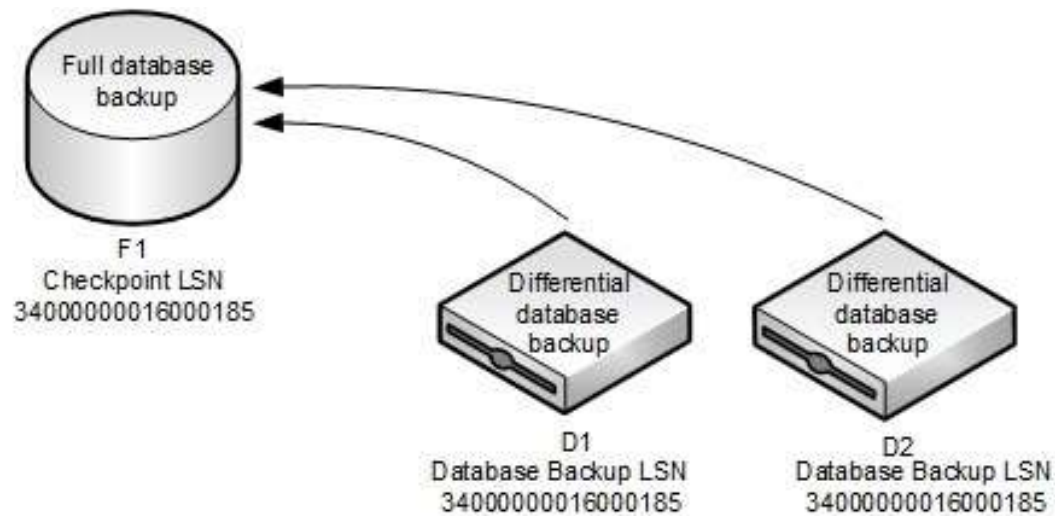


### ❖ Restore:

- F1 + T3 ou F1 + T2 + T3 -> **Fail**
- F1 + T1 + T2 + T3 -> **OK**

# Backup

## Relação Completo (*full backup*) com *Differential Backups*

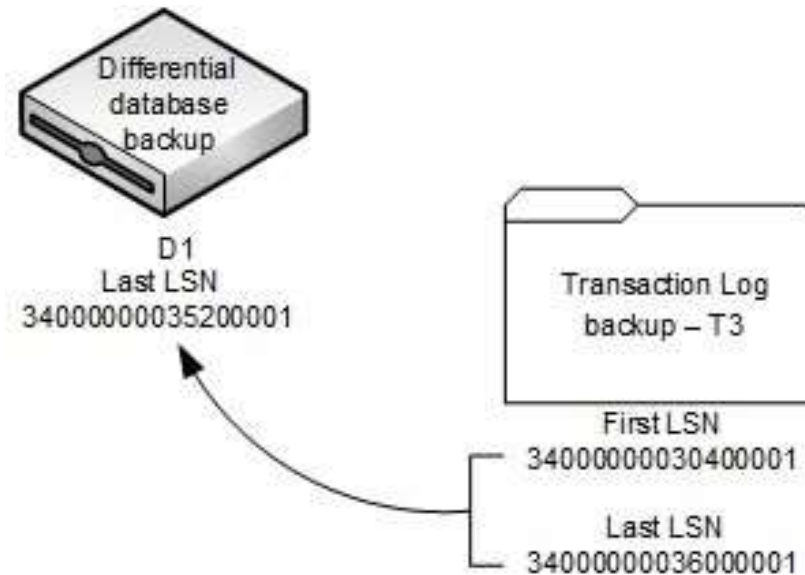


### ❖ Restore:

- F1 + D1 -> **Fail**
- F1 + D2 -> **OK**

# Backup

## Relação *Differential* com *Transaction Log Backups*



### ❖ Restore:

- F1 + T3 ou F1 + D1 + T4 -> **Fail**
- F1 + D1 + T3 -> **OK**

# mini Sumário

1. Requisitos e âmbito dos *backups*
2. Tipos de *backup*

# 05:00



## Exercícios

1. Que tipos de backup estudamos?
2. O que distingue um *backup partial* de um *backup full*?
3. Deve ser esta a sequência na realização de uma recuperação:  
Full + Diferencial 1 + Diferencial 2

Porquê?



# Recuperação

---

## Introdução

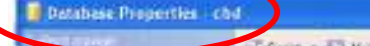
- Operações a executar quando existe uma falha (hardware ou software) do servidor
- Uma base de dados tem associado um modelo de recuperação,
  - que determina como as transações são escritas nos ficheiros de log

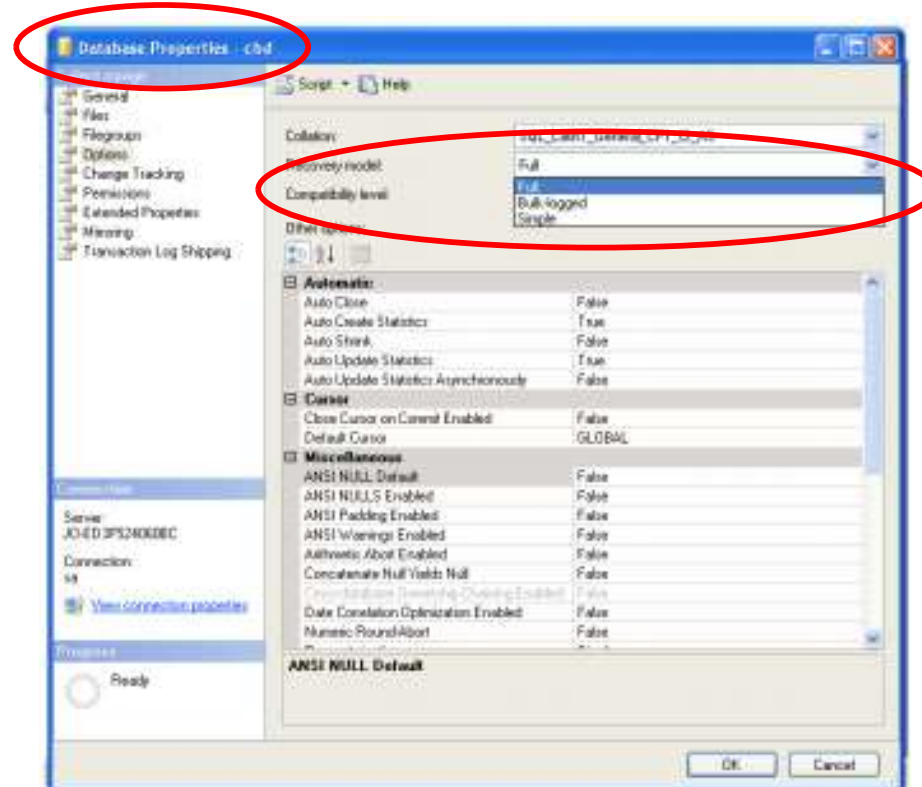
### ❖ Modelos

- Completo (*full recovery*)
- *Bulk logged*
- Simples

# Recuperação

## Definição do Modelo de Recuperação

- Via T-SQL  
ALTER DATABASE [...] SET RECOVERY ...
- Via SSMS  




# Recuperação

---

## Modelos de Recuperação

### ***FULL***

- Proteção mais elevada contra a perda de informação todas as alterações são escritas no ficheiro de *logs de transações*
- As alterações incluem os comandos *insert*, *delete* e *update*, assim como os comandos que alteram a informação na base de dados.
- É o mais dispendioso em espaço necessário para o ficheiro de logs, e desempenho pois,
  - cada transação é guardada no ficheiro de *log*

# Recuperação

---

## Modelos de Recuperação

### ***BULK-LOGGED***

- Idêntico ao *full*, difere apenas na forma de como as operações de *BULK* são capturadas no ficheiro de transações (e reflexo no seu *backup*)
  - Em *full*, cada transação é escrita no ficheiro de transações
  - Modo *minimal logging of (some) operations*
- Diminui o espaço do ficheiro de transações
  - Pode não ser possível a recuperação para um “ponto” temporal recente (por exemplo, se o backup não contemplar a última operação de BULK; uma vez que as alterações propriamente ditas não estão no ficheiro de *log* de transações)

# Recuperação

---

## **Modelos de Recuperação**

### ***Simples***

- Modelo de administração mais simplificada
- Maior possibilidade de perda de informação
- O registo de transações é “truncado” automaticamente com base no processo de checkpoint da base de dados
- Não é necessária recuperação para determinado ponto de falha
- Não existe recuperação através dos ficheiros de logs de transações
- Não é recomendável em bases de dados de produção

# Backup - Dispositivos

## Dispositivos de Backup (*devices*)

- Dispositivos onde são armazenados os ficheiros de backup da BD
- Podem ser físicos ou lógicos (“*alias*” para o dispositivo físico)

- **Tipos**

- Tapes
- Disco
- Network
  - SAN (Storage Area Network)
  - NAS (Network Attached Storage)

```
sp_addumpdevice [@devtype=] {DISK | TAPE | ...},  
[@logicalname=] 'logical_name',  
[@physicalname=] 'physical_name'
```

Ou no SSMS

- Server Objects - Backup Devices

NAS (Network attached storage)	SAN (Storage area network)
<ul style="list-style-type: none"><li>• File level data</li><li>• <b>Primary Media:</b> ethernet</li><li>• <b>I/O Protocol:</b> NFS/CIFS</li><li>• NAS appears to OS as a shared folder</li><li>• Inexpensive</li><li>• Dependent on the LAN</li><li>• Requires no architectural changes</li><li>• Does not work with virtualization</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Block level data</li><li>• <b>Primary Media:</b> fiber channel</li><li>• <b>I/O Protocol:</b> SCSI</li><li>• SAN appears to OS as attached storage</li><li>• Expensive</li><li>• Independent of the LAN</li><li>• Requires architectural changes</li><li>• Works with virtualization</li></ul>

# *Backup – Cobertura & Timming*

---

- Base de dados aplicacional (utilizadores)
  - Após a alteração da sua estrutura (tabelas, índices, etc..)
  - Definir um plano de backup , para execução de backups periódicos
- Bases de dados de sistema
  - master: sempre que existem alterações nas bases de dados dos utilizadores
  - msdb: sempre que existem alterações nos jobs, backups, ...
  - Também devem fazer parte do plano de backup
- Evitar durante o processo
  - criação e modificação da estrutura da base de dados
  - criação de índices

# *Backup*

---

## **Cenários**

- Transaction log backup
- Full database backup
- Full database com Transaction log backup
- Differential backups



# Backup

## Cenários

### *Transaction log backup*

```
BACKUP LOG [MyTechMantra] TO DISK = 'C:\DBBackups\MyTechMantra_NORECOVERY.TRN' WITH  
NORECOVERY, NO_TRUNCATE
```

Em cenários de recuperação

- Guarda as alterações desde a última operação de backup log, até às últimas entradas do *log* atual
- Trunca o ficheiro de *log*

- Opção NO\_TRUNCATE

- Pertinente quando BD está danificada

- Opção NORECOVERY

- As últimas transações (correntes) que ainda não foram sujeitas a backup - tail do log - são guardadas
  - deixa a base de dados no estado de RESTORING (não permite alterações consequentes)

Podem ser usadas juntas

# Backup

---

## Cenários

### ***Full Database backup***

- A utilização deste tipo de backup sem outro adicional, só é usado em sistemas em que a perda de transações não é importante (por exemplo, sistemas de desenvolvimento)
- Exemplos de utilização:
  - Backup completo à noite
  - Administração facilitada
  - Problema da possível perda das transações que ocorreram durante o dia

# *Backup*

---

## **Cenários**

### ***Full Database com Transaction Log Backup***

- Aumenta a possibilidade de recuperação de informação
- Os backups do log de transações são efetuados periodicamente, de modo a capturar a atividade incremental da base de dados
- Dimensionar a frequência dos backups
  - Exemplo: prevenir que a perda de informação não seja superior a 1 hora, »» implicaria backups de log de hora a hora.

# Backup

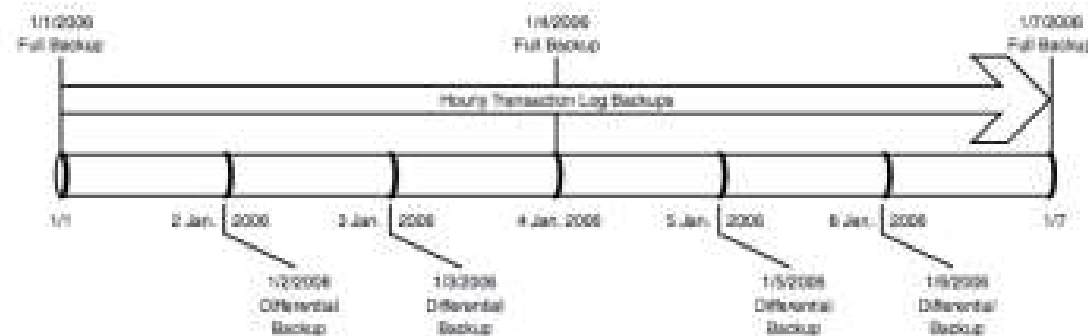
## Cenários

### *Differential backups*

```
BACKUP LOG MyDB  
TO DISK = N'C:\SQLServer\Backup  
transaction_back_001.trn'  
WITH DIFFERENTIAL
```

- São utilizados para reduzir o tempo necessário para a realização de backup e de recuperação
- Úteis em sistemas sujeitos a poucas transações
- São cumulativos, i.e., contêm toda as alterações desde o último backup completo
- Para recuperar a base de dados apenas é necessário
  - o backup completo e o último diferencial

- Exemplo de plano:



# Restore

---

## Processo

- Conjunto de ações a executar pelo DBA no SGBD, de modo a assegurar a rápida recuperação da operacionalidade da base de dados
- O comando RESTORE DATABASE, que verifica se:
  - a base de dados existe
  - os ficheiros associados ao comando são idênticos aos existentes no *backup*
  - existem todos os ficheiros necessários à operação de *restore*
- Particularidades do processo:
  - Não é necessário efetuar o *drop* da base de dados a recuperar
  - Os ficheiros da base de dados são automaticamente recuperados

# Restore

---

## Exemplo

- Recuperação até ao momento da falha
- Componentes
  - Backup das últimas (*tail*) atualizações no ficheiro de *log* de transações (usual quando o ficheiro de dados está corrompido desde o ultimo backup)
  - O backup completo
  - A sequência de backups de log de transações, desde o último backup completo

# Restore

---

## Exemplo

Recuperação até ao momento da falha (ficheiro de dados corrompido)

### **1º Passo**

- Fazer o backup do *tail* do *transaction log*

```
BACKUP LOG MyDB  
TO DISK = N'C:\SQLServer\Backup\tail.trn'  
WITH NO_TRUNCATE
```

- ❖ O NO\_TRUNCATE, permite maximizar a recuperação do *tail* dos *logs*, mesmo que a base de dados esteja corrompida ou inacessível

# Restore

---

## Exemplo

Recuperação até ao momento da falha

### **2º Passo**

- Recuperar a partir do backup completo

```
RESTORE DATABASE MyDB  
FROM DISK = N'C:\SQLServer\Backup\full.bak'  
WITH NORECOVERY
```

- ❖ A opção NORECOVERY, é necessária para indicar que vão ser realizadas mais operações de *restore* à base de dados



# Restore

---

## Exemplo

Recuperação até ao momento da falha

### **3º Passo**

- Recuperar os logs das transacções (por exemplo dois *logs*)

```
RESTORE LOG DATABASE MyDB  
FROM DISK = N'C:\SQLServer\Backup\transaction_back_001.trn'  
WITH FILE=1 NORECOVERY
```

```
RESTORE LOG DATABASE MyDB  
FROM DISK = N'C:\SQLServer\Backup\transaction_back_002.trn'  
WITH FILE=2 NORECOVERY
```

- ❖ A opção NORECOVERY, é necessária para indicar que vão ser realizadas mais operações de *restore* à base de dados

# Restore

---

## Exemplo

Recuperação até ao momento da falha

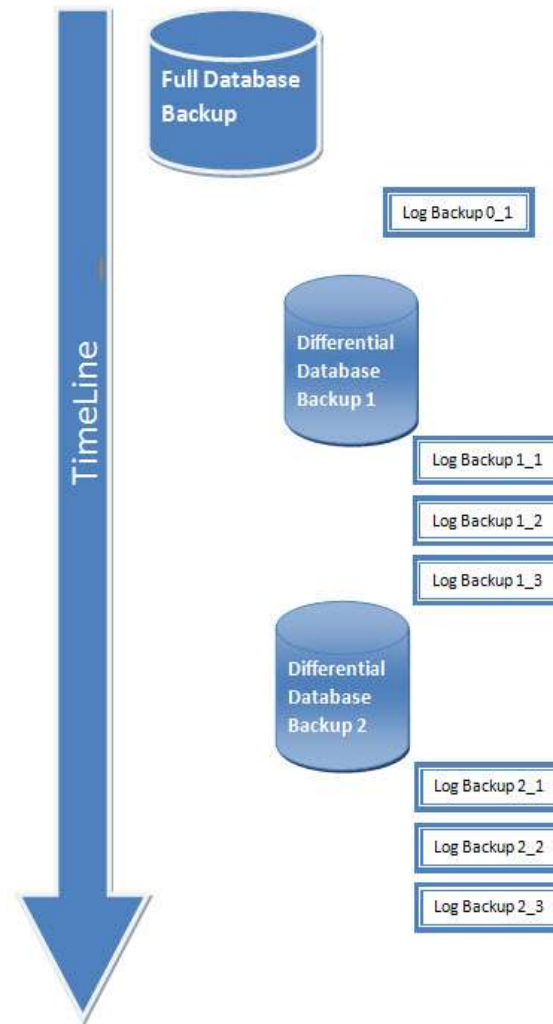
### **4º Passo**

- Recuperar o *tail* dos *logs* das transações

```
RESTORE LOG DATABASE MyDB  
FROM DISK = N'C:\SQLServer\Backup\tail.trn'  
WITH RECOVERY
```

# Discussão

## Considerações



(c) SQLAuthority.com

Fonte: <https://blog.sqlauthority.com>

# mini Sumário

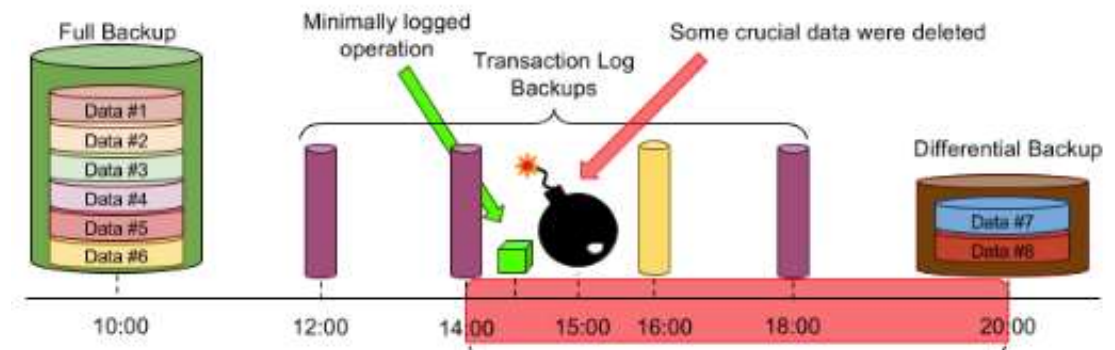
1. Modelos de recuperação
2. Dispositivos de backup
3. Cenários de articulação de diferentes backups
4. Cenários de recuperação

# 10:00



## Exercícios

1. Quais os modelos de recuperação que discutimos?
2. O modelo *simple* deve ser utilizado em BDs de produção? Justifique.
3. a. O que será recuperável no cenário:



- b. Qual seria a sequencia de operações?

# Complementos de Bases de Dados – Backup & Restore – (em MS SS)

Engenharia Informática

2º Ano / 1º Semestre

**Cláudio Miguel Sapateiro**

claudio.sapateiro@estsetubal.ips.pt