

SIMONE APARECIDA DE OLIVEIRA

RECUPERAÇÃO DE ARQUIVOS EM BANCOS DE DADOS ORACLE
COM O FLASHBACK

ASSIS
2009

RECUPERAÇÃO DE ARQUIVOS EM BANCOS DE DADOS ORACLE COM O FLASHBACK

SIMONE APARECIDA DE OLIVEIRA

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso de Graduação em Tecnologia em Processamentos de Dados, analisado pela seguinte comissão examinadora:

Orientador: Prof. Domingos de Carvalho Villela Junior

Analisador (1): Fernando de César de Lima

Analisador (2): _____

ASSIS
2009

SIMONE APARECIDA DE OLIVEIRA

RECUPERAÇÃO DE ARQUIVOS EM BANCOS DE DADOS ORACLE
COM O FLASHBACK

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso de Graduação, analisado pela seguinte comissão examinadora:

Orientador: Prof. Domingos de Carvalho Villela Junior

Área de Concentração: _____

Assis
2009

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, João Manoel e Joanna, dedico este trabalho, pela constante presença, tanto nos momentos de alegria e distração, quanto nos momentos de aflição e ansiedade. A conquista desta etapa é o resultado do carinho e dedicação que sempre recebi de vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Domingos de Carvalho Villela Junior e a todos os meus professores que contribuíram para a minha formação.

Também agradeço aos meus especiais amigos de faculdade, Daiane, Douglas, Cláudio, Gisele, Luis Vianna, Leandro, Marcio, Stevan, Tatiane e Veruska.

Agradeço a todos os meus familiares que até hoje me acompanham nesta conquista, em especial as meus sobrinhos David, Andressa, Keli, Melina e Vanessa, os meus irmãos, Cláudio, Eunice e Helena e aos meus cunhados Pedro e Diana.

A Equipe da U.B.S Central/Assis, agradeço pelo carinho e por acreditarem no meu potencial.

Em suma, agradeço a todos que amo, e que mesmo não tendo citado os nomes, tem a minha gratidão por tudo que sempre fizeram por mim.

RESUMO

Este projeto propõe a Recuperação de arquivos em Bancos de Dados oracle utilizando a tecnologia *Flashback* da *Oracle*. Esta proposta tem o intuito de apresentar conceitos, e mostrar com exemplos simples e objetivos um pouco deste recurso tão poderoso, que poderá ajudar muito Administradores de banco de dados e usuários, pois, erros humanos são uma das mais predominantes causas de falhas em sistemas de banco de dados, portanto, atuando como uma “máquina do tempo”, esta tecnologia permite visualizar e recuperar informações passadas, mesmo que estas não tenham sido salvas explicitamente e assim recupera-las com o recurso *Flashback*.

Palavras Chaves: Oracle 1. Tecnologia Flashback 2.

ABSTRACT

This project proposes to file recovery in Oracle databases using Oracle's Flashback technology. This proposal is intended to present concepts, and show with simple examples and some goals of this resource as powerful, which may greatly help administrators and database users, because human error is one of the most prevalent causes of failures in systems database, thus acting as a "time machine", this technology allows you to view and retrieve information from the past even if they have not been explicitly saved and so recover them with the Flashback feature.

Keywords: Oracle 1. Flashback Technology 2.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 MOTIVAÇÃO.....	13
1.2 OBJETIVO.....	13
1.5 ESTRUTURA DE TRABALHO.....	13
2 BANCOS DE DADOS ORACLE	14
2.1 HISTÓRICO.....	14
2.2 CONCEITOS BÁSICOS.....	15
2.2.1 Estrutura física do Banco de Dados	15
2.2.1.1 Data Files.....	16
2.2.1.2 Redo Log Files.....	16
2.2.1.3 Control Files.....	17
2.2.2 Registro Redo	17
2.2.3 Backup	18
2.2.3.1 Tipo de Backup.....	19
3 TECNOLOGIAS FLASHBACK	20
3.1 Pacote Flashback.....	20
3.2 Flashback na Versão Oracle 9i.....	21
3.3 Flashback na Versão Oracle 10 g.....	23
3.4 Flashback na Versão Oracle 11 g.....	24
4 PROPOSTA DE TRABALHO	25
5 ESTUDO DE CASO	26
5.1 Configuração Inicial.....	26
5.1.2 Verificando o Undo_Management	26
5.1.3 Verificando o Undo_Retention	27
5.1.4 Criando Usuário	27
5.1.4.1 Privilégios ao Usuário.....	27
5.1.5 Criando Tabela	28
5.2 Montagem dos Cenários e aplicação do Flashback	29
5.2.1 Cenário I - Flashback Query: Restauração de Dados no passado.....	29
5.2.2 Cenário II - Flashback Table: Restauração de tabelas.....	33

5.2.3 Cenário III - Flashback Drop: Restauração de tabela Dropada.....	35
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS.....	37
6.1 CONTRIBUIÇÕES.....	37
6.2 LIMITAÇÕES.....	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Data files.....	16
Figura 2. Redo log files.....	16
Figura 3. Control files.....	17
Figura 4. Tipo parâmetro.....	22
Figura 5. Modelo Proposto Oracle Flashback.....	25
Figura 6. Verificação do Undo_ management.....	26
Figura 7. Alterando o parâmetro de Undo_retention.....	27
Figura 8. Criando usuário.....	27
Figura 9. Criando a Tabela de Produto.....	28
Figura 10. Inserindo dados na Tabela Produto.....	28
Figura 11. Tabela Produto.....	29
Figura 12. Executado Delete – Perda de dados.....	30
Figura 13. Tabela depois da alteração.....	30
Figura 14. Verificação dos dados apagados a partir do Oracle Query.....	31
Figura 15. Número do SCN antes do utilizando a clausula ORA_ROWSCN.....	31
Figura 16. Tabela antes do último commit.....	32
Figura 17. Restauração dos dados com base no SCN.....	32
Figura 18. Deleção de todos os dados da tabela.....	33
Figura 19. Movimentação das linhas da tabela.....	33
Figura 20. Restauração dos dados a partir do recurso Flashback Table.....	34
Figura 21. Criação de ponto de restauração e dados restaurados.....	34
Figura 22. Drop da Tabela.....	35
Figura 23. Erro tabela não existe.....	35
Figura 24. Comandos utilizados para restaurar a última tabela apagada.....	36
Figura 25. Tabela completamente restaurada da lixeira.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Componente Dbms_Flashback.....	21
Tabela 2. Privilégios que o usuário deve receber.....	28

CAPITULO 1 – INTRODUÇÃO

A importância da informação na organização é quem estabelece o valor do banco de dados. Um Sistema de Banco de Dados deve garantir a segurança tanto físico como lógico, das informações armazenadas contra eventuais problemas com o sistema.

Dropar (apagar) tabelas por engano ou acidentalmente sempre foi um problema para usuários e Administradores de Banco de Dados (DBA), por essa razão, a Oracle introduz um recurso que revoluciona a tecnologia para recuperação de arquivos lógicos.

O *Flashback* é um recurso disponível no Banco de Dados da Oracle. Este recurso foi introduzido a partir da versão 9i, utilizando o conceito de *undo* (desfazer) e com ele uma funcionalidade que permite ao usuário e ao Administrador de Bancos de Dados (DBA), corrigir erros, voltando no tempo de acordo com a hora, dia e ano, informados [LEGATTI07].

Pensando nisso, um estudo sobre a tecnologia *Flashback*, mostrando um pouco da capacidade desse poderoso recurso pode ser de grande utilidade para futuros usuários e administradores de Banco de Dados Oracle.

1.2 JUSTIFICATIVAS

Diante do grande problema que Usuários Finais e Administradores de Bancos, têm para alterarem dados e, apagarem arquivos por engano ou acidentalmente, e a forma trabalhosa e demorada para recuperar esses arquivos. Oracle introduz no seu Banco de Dados a Tecnologia *Flashback* que facilita e agiliza a recuperação de dados, tornando a vida dos usuários e Administradores mais fácil e menos trabalhosa.

Estudar e conhecer essa tecnologia pode ajudar empresas a evitar grandes estragos em bancos de dados causados por erros humanos.

1.3 MOTIVAÇÃO

A curiosidade e a possibilidade de explorar esta tecnologia, que se mostra extremamente interessante, no qual, é possível restaurar uma tabela do banco de dados com todos os registros intactos, foi o grande motivo para realização deste trabalho.

1.4 OBJETIVOS

Este trabalho tem por objetivo mostrar a funcionalidade do recurso *Flashback* existente no Banco de dados *Oracle*, bem como apresentar as principais características deste recurso que pode ser útil para situações como corrupção de dados lógicos ou perda de dados de maneira não intencional.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está dividido em sete capítulos, sendo o primeiro a introdução. No segundo capítulo apresenta um resumo da história do Banco de Dados *Oracle*, estrutura física do Banco *Oracle* bem como conceitos relacionados, *Backup*. No terceiro capítulo é abordado a Tecnologia *Flashback*, trazendo alguns conceitos sobre a mesma. No quarto capítulo é apresentada a proposta de trabalho. No quinto capítulo será apresentado um estudo de caso. No sexto capítulo será relacionadas às considerações finais. No sétimo e último capítulo são apresentadas as Referências Bibliográficas.

CAPITULO 2 - BANCOS DE DADOS ORACLE

Neste capítulo será apresentado um histórico sobre o Banco de Dados *Oracle* e conceitos básicos de *Backup*.

2.1 Histórico

A *Oracle*, uma empresa de consultoria inicialmente chamada de *Software Development Labs* (SDL), foi fundada em agosto de 1977, e contava com *Bob Miner*, *Ed Oates* e *Bruce Scott* como sócios.

A História do *Flashback* começa em 2000, onde é lançado o *Oracle9i Application Server*, tornando-se o primeiro banco de dados com cache na camada intermediária. Nessa versão, é introduzido o recurso de *flashback query* que permite que os dados sejam consultados partir de um ponto no passado. Esse novo recurso utiliza a capacidade de consistência de leitura entre múltiplas versões do *Oracle* para restaurar os dados aplicando o *undo* conforme o necessário. Após 3 anos é lançado o *Oracle 10g* com aperfeiçoamento do recurso *Flashback*. O *Oracle Flashback Table* que permite recuperar tabelas num ponto específico do passado através de uma simples query, podendo restaurar os dados de uma tabela juntamente com seus índices, *triggers* e *constraints*, mesmo com banco de dados on-line, desfazendo as alterações feitas em apenas uma tabela.

Em 2007 é lançados o *Oracle 11g* com vários recursos avançados. Projetado para ser implementado com eficácia nas mais variadas plataformas. Ele conta com recursos automatizados de gerenciamento para proporcionar uma operação fácil e econômica.

No banco de dados *Oracle 11g*, o *Oracle Data Guard* permite a utilização do banco de dados em *standby* para melhorar o desempenho no ambiente de produção, além de fornecer proteção contra falhas do sistema e catástrofes e também possibilita a

leitura e a recuperação simultâneas de um único banco de dados de *standby*, tornando-o disponível para geração de relatórios, *backup*, testes e atualizações para bancos de dados de produção. Com todo esse potencial a *Oracle* mudou a face da computação empresarial para sempre com negócios em banco de dados.

2.2 Conceitos Básicos

Um banco de dados é uma coleção de dados em disco onde as informações são armazenadas em arquivos ou estruturas de armazenamento [LONEYBRYLA05]. No *Oracle*, esses dados podem estar em um ou mais arquivos de dados no servidor de banco de dados. Além dos arquivos de dados, o banco de dados é composto de outros dois tipos de arquivos: o arquivo de controle e o arquivo de *redo log*.

O arquivo de controle é essencial para o funcionamento da base de dados, ele é continuamente escrito e contém metadados sobre a base e seu *status* atual.

Os arquivos de *redo log* são indispensáveis para a recuperação da base em caso de falha, já que neles são guardados os históricos das operações ocorridas na base de dados.

2.2.1 Estrutura física do Banco de Dados

Para maior entendimento será apresentada uma visão geral das seguintes estruturas físicas do banco de dados *Oracle*: *data files*, arquivos de *log* do e arquivos de controle.

2.2.1.1 Data Files

O *Data file* (arquivo de dados) além de armazenar o dicionário de dados e os objetos do usuário, ele também serve para armazenar as últimas alterações submetidas à *commit* feita nos dados [NOVELLI04].

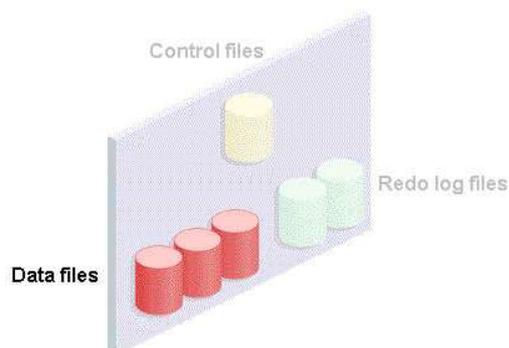


Figura 1. Data files [NOVELLI04]

2.2.1.2 Redo Log Files

“O Banco de Dados *Oracle* tem no mínimo dois grupos de arquivos de *redo log*, cada um com pelo menos um arquivo de *redo log*. Este tipo de arquivo serve para registrar alterações que ocorrem nos dados.” [NOVELLI04].

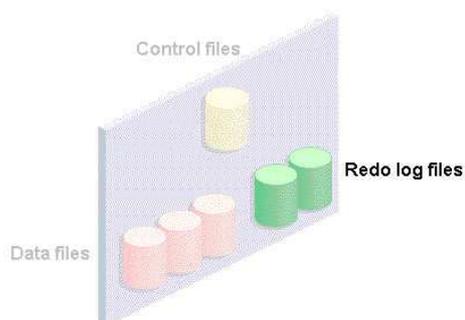


Figura 2. Redo log files [NOVELLI04]

2.2.1.3 Control Files

“Os arquivos de controle representados armazenam as informações para manter e verificar a integridade de um banco de dados, como: o nome do banco de dados, o *timestamp*, nomes e local de arquivos de dados de *redo log*.” [NOVELLI04].

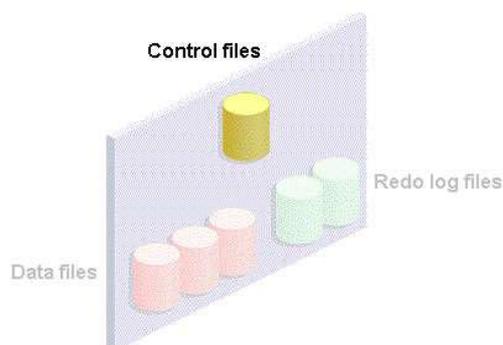


Figura 3. Control files [NOVELLI04]

No Banco de Dados *Oracle*, existe um grande bloco de memória alocado conhecido como Instância, que especifica o nome do Banco de Dados, a quantidade de memória a ser alocada, o nome de arquivo de controle e outros parâmetros dos sistemas, e existem também as estruturas físicas e lógicas, que faz parte do banco, sendo a tabela, a mais comum entre essas estruturas lógicas.

2.2.2 Registro Redo

O registro *Redo* é um conjunto de arquivos que protege na memória os dados que não foram gravados nos *data files* [NOVELLI04]. Este registro pode ter duas partes: o *redo on-line* e o redo arquivado.

O *redo on-line* é um conjunto de dois ou mais arquivos de registro *redo on-line* que registram todas as alterações feitas no banco dados, incluindo as alterações com e sem *commit* (comando que finaliza alterações) [RUBINSTEIN04]. Os arquivos de *redos* são usados de forma cíclica, se dois arquivos constituem o registro *redo on-line*, o primeiro arquivo é preenchido e o segundo é reutilizado e assim por diante.

O registro *Redo Arquivado*: os arquivos *redo on-line* preenchidos podem ser arquivados antes de serem reutilizados, criando um registro *redo arquivado*. Estes arquivos de *redo (offline)* constituem o registro *redo arquivado*. A falta ou a presença desses registros é determinada pelo modo que o registro *redo* esta usando *Archivelog* ou *Noarchivelog* [LEGATTI07].

- No modo *Archivelog* o Banco de Dados pode ser recuperado completamente da falha de instância e disco. O banco de dados também pode ter *backup* enquanto ele estiver aberto e disponível para uso, entretanto, operações administrativas adicionais devem manter o registro arquivado [LEGATTI07].
- No modo *Noarchivelog*, o banco de dados pode ser recuperado completamente da falha de instância, mas não da falha de disco, podendo ter *backup* apenas enquanto estiver completamente fechado [LEGATTI07].

2.2.3 Backup

Todo *backup* tem um único propósito, recuperar os dados originais, copiando esses dados de um dispositivo para outro oferecendo maior segurança em caso de problema com os dados originais. Portanto, o desenvolvimento de um plano de *backup* e de recuperação é da maior importância para a função do DBA (Administrador de Bancos de Dados). Não precisa ser o mais complexo plano, mas, tem que suprir as necessidades do negócio envolvido apesar de não esperar utilizá-lo, a empresa tem o *Backup* como um seguro que a qualquer momento pode ser acionado.

2.2.3.1 Tipo de Backup

Os *Backups* são divididos em dois tipos: *backup* físico e *backup* lógico.

O *Backup* Físico é a principal preocupação de uma estratégia de *backup* e recuperação. Ele pode ser feito de duas formas distintas. Na primeira os arquivos físicos do banco de dados são copiados para uma mídia qualquer que não a original. Esta forma de *backup* pode ser executada enquanto o banco de dados estiver aberto, disponível para o usuário conhecida como *Hot backups (On-line)*. Na segunda forma de *Backup*, conhecida como *Cold Backup (Offline)*, são feitas cópias físicas dos arquivos importantes do banco de dados com este fechado, fora de funcionamento para o usuário.

Um *Backup* lógico contém os elementos de dados, mas não os blocos de dados físicos reais que compõe o banco de dados. Este tipo de *backup* utiliza o utilitário *Export* (exportação), esse procedimento equivale a efetuar consultas em tabelas e armazenar seus dados em um arquivo, gerando um arquivo binário do sistema operacional que somente uma base *Oracle* é capaz de utilizar.

CAPITULO 3 - TECNOLOGIA FLASHBACK

A tecnologia *Flashback* é um conjunto de características do Banco de dados *Oracle* que permite visualizar e recuperar informações passadas, mesmo que estas não tenham sido salvas explicitamente [RAJAMANI07].

As características *Flashback* oferecem a capacidade de busca de dados históricos, realiza análises e mudanças, e executa reparos de auto-serviço que recupera corrupções lógicas no banco de dados até mesmo quando estiver *on-line*.

A primeira implantação do *Flashback* foi feita no Banco de Dados *Oracle 9i*, o *Flashback Query*, depois a *Oracle* lança o Banco de Dados 10 g e junto à tecnologia *Flashback* melhorada e com novas características como o *Flashback Database*, *Flashback Drop*, *Flashback Table*, *Flashback Transaction Query* e o *Flashback Version Query*. Logo, vem uma nova versão do *Oracle* com mais novidades sobre a tecnologia *Flashback*, o *Oracle 11g* que traz um método inovador para a gestão e consulta de longo prazo, o *Flashback Data Archive* e o *Flashback Transaction Backout*.

3.1 Pacote Flashback

O pacote *Dbms_Flashback* atua como uma “máquina do tempo” : é possível reverter o relógio, realizar consultas normais como se estivesse nesse momento, no passado e, em seguida, retornar para o presente. Pode-se usar o pacote *Dbms_Flashback* para realizar consultas sobre últimos dados sem cláusulas especiais, tais como *AS OF*, podendo voltar a utilizar os atuais PL/SQL para consultar a base de dados, várias vezes no passado [ORCLOFT].

O Pacote *Flashback* tem alguns componentes necessários que devem ser usados para sua funcionalidade. Veja a tabela 1

COMPONENTE	TIPO	DESCRIÇÃO
<i>Enable_At_Time</i>	<i>Procedure</i>	Habilita a sessão para o modo de <i>Flashback</i> . O controle de tempo é feito em relação ao SCN mais próximo da data e hora informadas como parâmetro.
<i>Enable_At_System_Change</i>	<i>Procedure</i>	Habilita a sessão para o modo de <i>Flashback</i> . Passamos como parâmetro, diretamente, o SCN desejado.
<i>Get_System_Change_Number</i>	<i>Function</i>	Retorna o SCN atual
<i>Disable</i>	<i>Procedure</i>	Encerra o modo <i>Flashback</i> para a sessão.

Tabela 1. Componente *Dbms_Flashback*. [FERNANDES02]

No pacote *Flashback* quando ocorre uma transação que modifica o banco de dados, ele é encerrado com sucesso, recebendo um número de controle chamado SCN (*System Change Number*). Este número é gravado no arquivo de *Log* e é usado, para controle do processo de recuperação [FERNANDES02].

Na Versão 9i, pode-se usar o SCN, para identificar um ponto dentro do arquivo de *Log* onde estabelece uma imagem do banco de dados para obtenção de informações do passado. O *Dbms_Flashback* utiliza a informação para determinação do ponto no tempo. Para usar esse pacote devem-se fazer algumas configurações tais como:

- Definir o intervalo de retenção de *Undo* para um tempo suficiente para reconstituir os dados utilizando os comandos:
- Atribuir ao usuário os privilégios de *Flashback* e *Execute on Dbms_Flashback* nas tabelas específicas que queira recuperar.

3.2 Flashback na Versão Oracle 9i

No Oracle 9i o recurso existente é o *Flashback Query*. Esta *feature* permite que os dados sejam consultados a partir de um ponto no passado. Os usuários definem a

data e a hora que gostariam de consultar e então qualquer pesquisa SQL (*Structured Query Language*) que executarem operará com os dados como existiam naquele ponto do tempo. Esse novo recurso utiliza a capacidade de consistência de leitura entre múltiplas versões do *Oracle* para restaurar os dados aplicando o *undo* conforme o necessário. Os administradores agora podem configurar a retenção de *undo* simplesmente especificando por quanto tempo o *undo* deve ser mantido no banco de dados.

O *Undo* é uma *tablespaces* utilizada pelo Banco de Dados para armazenar dados de recuperação. E *tablespaces* é uma subdivisão lógica de um banco de dados utilizado para agrupar estruturas lógicas relacionadas [RIVASJUNIOR06].

Usando o recurso de *Flashback query*, o usuário pode consultar o banco de dados da forma como apresentava pela manhã, ontem ou na semana passada. A velocidade desta operação depende somente da quantidade de dados consultados, e do número de alterações nos dados que precisam ser retrocedidos.

Para ativar o *Flashback query* deve configurar os parâmetros *Undo_Management* e *Undo_Retention*.

“O *Flashback Query* trabalha com a opção (*Undo_Management*) gerenciamento de *Undo* automático” [SALVIATTO]. “O *Undo_Management* é um parâmetro que especifica o modo de gerenciamento de espaço de *Undo* (desfazer) que o sistema deverá utilizar” [RUBINSTEIN04]. Quando definido como *Auto*, a instância inicia o modo de gerenciamento automático e quando definido como *Manual*, o espaço de *Undo* é alocado externamente por meio da utilização de segmentos de *Rollback* (*marca o ponto de gravação*), que por sua vez serve para finalizar a transação atual descartando todas as alterações de dados pendentes marcando o ponto de gravação. Veja o exemplo na Figura 4.

Tipo do parâmetro:	String
Sintaxe:	UNDO_MANAGEMENT = (MANUAL AUTO).
Valor Padrão:	MANUAL

Figura 4. Tipo parâmetro [SALVIATTO]

O *Undo_Retention* é um parâmetro que representa o tempo na qual o registro alterado deverá ser mantido na área de *Undo*. Este parâmetro é dinâmico, podendo ser alterado com o banco de dados *on-line* (no ar). [RIVASJUNIOR06]

3.3 Flashback na Versão Oracle 10 g

Na versão 10 g foram lançados cinco tipos de *Flashback*, onde cada tipo tem uma finalidade.

O *FLASHBACK TABLE* que recupera tabelas num ponto específico do passado por intermédio de uma simples *query*. Podendo restaurar os dados de uma tabela juntamente com seus índices, *triggers* e *constraints*, mesmo com banco de dados *on-line*, desfazendo as alterações feitas em apenas uma tabela. Este recurso não é capaz de recuperar dados em uma corrupção física, somente recuperando dados lógicos [ORCLUFT].

O *FLASHBACK VERSÃO QUERY* que dá a opção para o usuário de visualizar em um ponto específico do tempo as versões de dados, ou seja, caso queira ver dados de um usuário cadastrado a um determinado tempo em sua base e ver as mudanças desses dados como e-mail, endereço ou telefone [ORCLUFT].

O *FLASHBACK DATABASE* permite recuperar o banco, fazendo com que o mesmo possa ser voltado num ponto específico do tempo. Esse recurso pode ser útil para situações como corrupção de dados lógicos ou perda de dados feita por algum usuário de uma maneira não intencional. Como os outros recursos do Pacote *Flashback* esta feature não recupera o banco de dados no caso de perda física ou corrupção física, mas torna-se um meio mais rápido para uma recuperação de dados se comparado a outros, como backups lógicos e *Logminer* [ORCLUFT].

O *FLASHBACK TRANSACTION QUERY* possibilita a reconstrução de instruções SQL previamente executadas no banco [ORCLUFT].

O *FLASHBACK DROP* recupera uma tabela que foi apagada. Esta função inverte os efeitos de uma declaração *DROP TABLE [ORCLUFT]*

3.4 Flashback na Versão Oracle 11 g

Na versão recente da Oracle que é a 11g as novidades são o *Flashback Data Archive* e o *Flashback Transaction Backout*.

O *FLASHBACK DATA ARCHIVE* é utilizado para monitorar e manter um histórico das alterações ocorridas nos dados do banco, com eficiência de forma transparente e segura.

O *FLASHBACK TRANSACTION BACKOUT* é um aprimoramento do *Flashback Transaction Query*, este recurso permite que o Administrador de Bancos de Dados retorne o Banco uma ou mais transações.

CAPITULO 4 - PROPOSTA DE TRABALHO

Esta proposta de trabalho tem por objetivo, apresentar um modelo para elaboração na Recuperação de Dados lógicos, através do Recurso *Flashback* do Banco de Dados *Oracle*, utilizando a linguagem *SQL (Structured Query Language)* Linguagem de Consulta Estruturada e o *Oracle SQL PLUS ou SQL Developed*. Para melhor ênfase serão apresentado e testado neste trabalho três cenários, utilizando no Primeiro cenário o *Flashback Query*, no Segundo cenário será utilizado o recurso *Flashback Table*, no Terceiro e último cenário será utilizado o *Flashback Drop*. Pretende-se com isso, mostrar que é possível restaurar arquivos lógicos depois de deletados. Veja o modelo proposto figura 5.

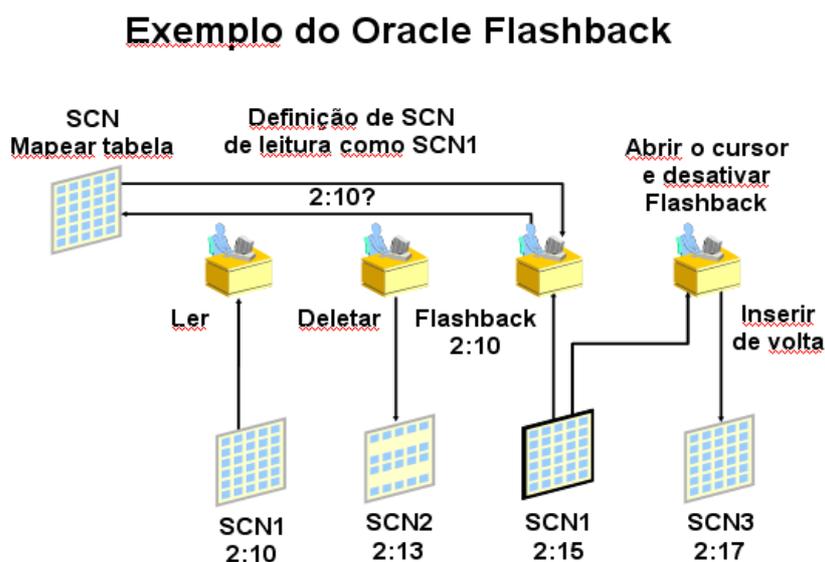


Figura 5. Modelo Proposto *Oracle Flashback* [RUBINSTEIN04]

CAPITULO 5 - ESTUDO DE CASO

Neste capítulo, será realizado um estudo de caso, tendo como demonstração três cenários cujo objetivo é testar alguns dos Recursos Flashback e validar a proposta de trabalho. Este trabalho tem por objetivo mostrar como restaurar informações perdidas de uma forma rápida e eficiente.

5.1 Configuração Inicial

Para começar a utilizar o Recurso *Flashback*, será necessário realizar tarefas administrativas como: Verificar se o Banco de Dados esta configurado para usar o gerenciamento automático de *Undo* (*Automatic Undo Management*) e o parâmetro *Undo_retention*, caso contrário deve-se alterar o parâmetro com o valor e privilégios apropriados, e também dar ao usuário alguns privilégios necessários para utilizar os recursos.

5.1.2 Verificando o Undo_Management

O Banco de Dados tem que estar na opção *Auto*, para fazer a verificação do *Undo* e para saber se ele esta no modo *Auto* deve-se executar o seguinte comando:

```
SQL> show parameter Undo_Management
```

NAME	TYPE	VALUE
Undo_management	string	AUTO

Figura 6. Verificação do *Undo_management*

5.1.3 Verificando o Undo_Retention

O parâmetro *Undo_retention* especifica quanto tempo os registros alterados ficarão disponíveis no segmento de *Undo* até serem sobre gravados.

Para fazer a configuração do *Undo_retention* deve-se executar o seguinte comando:

```
SQL> ALTER SYSTEM SET UNDO_RETENTION = 10800;
```

Figura 7. Alterando o parâmetro de Undo_retention

No parâmetro acima Figura 7, o valor foi especificado (em segundos) no caso foi colocado o valor 10800 que significa 180 minutos de retenção de dados de *undo* ou 3 horas. O valor padrão para este parâmetro é sempre de 900 segundos, ou seja, 15 minutos, mas no caso valor foi aumentado.

5.1.4 Criando Usuário

Para exemplificar o uso do Recurso *Flashback*, será criado um usuário no Banco de Dados.

```
SQL> CREATE USER simone identified by tcc  
2 DEFAULT tablespace USERS  
3 QUOTA UNLIMITED ON USERS;
```

Figura 8. Criando usuário

5.1.4.1 Privilégios ao Usuário

Para que o usuário possa utilizar os recursos *Flashback* devem ser dados alguns privilégios que estão descritos na Tabela 2.

Recurso	Privilégio
Dbms_Flashback	Grant execute on DBMS_Flashback
Flashback Query	Flashback Any Table
Flashback Version Query	Flashback Any Table
Flashback Transaction Query	Select Any Transaction
Execução de Undo SQL	Grant select, insert, update e delete na tabela especifica.

Tabela 2. Privilégios que o usuário deve receber

5.1.5 Criando Tabela

A Tabela Produto criada será utilizada nos Cenários que testará os recursos *Flashback*.

```
SQL> CREATE TABLE simone.produto
2 cod number primary key,
3 data date,
4 descricao varchar2 (60));
```

Figura 9. Criando a Tabela de Produto

Com a criação da Tabela serão inseridas as informações necessárias para dar início a recuperação de arquivos. Ver Figura 10.

```
SQL>INSERT INTO simone.produto VALUES (01, SYSDATE, 'webcam');
SQL>INSERT INTO simone.produto VALUES (02, SYSDATE, 'Monitor');
SQL>INSERT INTO simone.produto VALUES (03, SYSDATE, 'Cpu');
SQL>INSERT INTO simone.produto VALUES (04, SYSDATE, 'Mouse');
SQL>INSERT INTO simone.produto VALUES (05, SYSDATE, 'teclado');

Commit;
```

Figura 10. Inserindo dados na Tabela Produto

5. 2 Montagem dos Cenários e aplicação do Flashback

Cenário I – Restauração de Dados no passado: No Cenário I será mostrado como visualizar dados utilizando o recurso *Flashback Query*.

Cenário II – Restauração de dados da tabela: No Cenário II será simulado um erro humano na tabela de Produto e será mostrado como restaura-la através do recurso *Flashback Table*.

Cenário III – Restauração de tabela da *Dropada*: No Cenário III será simulado um acidente apagando a tabela de produto, onde será restaurada usando o *Flashback Drop*.

5. 2.1 CENÁRIO I – Flashback Query: Restauração de Dados no passado

Para demonstrar a restauração de dados, neste cenário será utilizado o recurso *Flashback Query*, e a Tabela Produto criada anteriormente como mostra a Figura 7.

Para maior ênfase será executado um *Select* para demonstrar a tabela original com todos seus dados. Ver Figura 11.

```
SQL> SELECT * FROM simone.produto;
```

COD	DATA	DESCRICA0
----	-----	-----
1	31/10/09	webcam
2	31/10/09	Monitor
3	31/10/09	Cpu
4	31/10/09	Mouse
5	31/10/09	teclado

Figura 11. Tabela Produto

Para dar início, será simulada a perda de dados da tabela Produto a partir de um *Delete* e logo após, será *commitado*, para finalizar a transação. Ver Figura 12.

```
SQL> DELETE simone.produto WHERE COD = 05;  
Commit;
```

Figura 12. Executado *Delete* – Perda de dados

Apagado os dados da Tabela será efetuado outro *Select*, para verificar a tabela depois da alteração. Ver Figura 13.

```
SQL> SELECT * FROM simone.produto  
  
COD      DATA      DESCRICAO  
----      -  
1        31/10/09   webcam  
2        31/10/09   Monitor  
3        31/10/09   Cpu  
4        31/10/09   Mouse
```

Figura 13. Tabela depois da alteração

O Próximo passo será verificar os dados apagados a partir do *Oracle Flashback Query*, usando um *Select* com a cláusula *AS OF*. A *query* referencia explicitamente um tempo no passado (um *timestamp* ou *SCN*), visualizando dados *commitados* que eram os atuais em um determinado ponto no tempo.

Para usar uma data específica no *Select*, precisa saber exatamente a hora que ocorreram as modificações na tabela. Ver Figura 14.

```

SQL> SELECT * FROM simone.produto                                (Usando uma data especifica)
AS OF TIMESTAMP TO_TIMESTAMP ('2009-10-30 12:30:00', 'YYYY-MM-DD HH:MI:SS');

SQL> SELECT * FROM simone.produto AS OF TIMESTAMP (SYSTIMESTAMP - INTERVAL '30'
MINUTE);                                                         (Usando um intervalo de tempo)

```

COD	DATA	DESCRICAO
----	-----	-----
1	31/10/09	webcam
2	31/10/09	Monitor
3	31/10/09	Cpu
4	31/10/09	Mouse
5	31/10/09	teclado

Figura 14. Verificação dos dados apagados a partir do Oracle Query

O *Flashback Query* é usado para recuperar dados perdidos, desfazer operações incorretas ou alterações *commitadas* por engano. Com este recurso, é possível comparar os dados atuais da Tabela com os dados em um determinado ponto no tempo, para isso acontecer, o banco de dados Oracle mantém o *Undo* pelo período de tempo disponível de acordo com o tamanho da *tablespace* de *undo*. E para visualizar as alterações antes do último commit através do SCN, deve-se usar a cláusula *ORA_ROWSCN* que mostrará o SCN da mudança mais recente de uma determinada linha, e os dados que a tabela contém. Ver Figura 15.

```

SQL>SELECT ORA_ROWSCN, cod, data, descricao from simone.produto;

```

ORA_ROWSCN	COD	DESCRICA
-----	-----	-----
1516788	1	webcam
1516788	2	Monitor
1516788	3	Cpu
1516788	4	Mouse

Figura 15. Número do SCN antes do utilizando a cláusula ORA_ROWSCN

Para verificar os dados alterados antes do último commit, será executado outro *Select*, utilizando como ponto o SCN mostrado pela cláusula *ORA_ROWSCN*. Ver Figura 16.

```
SQL> SELECT COD, DESCRICAO FROM simone.PRODUTO AS OF TIMESTAMP
SCN_TO_TIMESTAMP(1516788);
```

```
          COD DESCRICAO
-----
```

```
1 webcam
2 Monitor
3 Cpu
4 Mouse
5 teclado
```

Figura 16. Tabela antes do último *commit*.

Com a certeza que os dados estão corretos, os dados podem ser restaurados com base na *query* anterior. Para retornar os dados será utilizado um *insert into* e um *select*, considerando apenas os itens que não estão presentes na versão atual da tabela. Ver figura 17.

```
SQL> INSERT INTO simone.produto
2 (SELECT * FROM simone.produto
3 AS OF TIMESTAMP SCN_TO_TIMESTAMP(1516788)
4 MINUS
5 SELECT * FROM simone.produto);
```

1 linhas criadas.

```
SQL> COMMIT;
```

Commit concluído.

```
SQL> SELECT * FROM simone.produto;
```

```
          COD DATA  DESCRICAO
-----
```

```
1 31/10/09 webcam
2 31/10/09 Monitor
3 31/10/09 Cpu
4 31/10/09 Mouse
5 31/10/09 teclado
```

7 linhas selecionadas.

Figura 17. Restauração dos dados com base no SCN

5. 2.2 CENÁRIO II - Flashback Table: Restauração de Tabelas

O início deste cenário será semelhante ao Cenário I. Será utilizada a mesma tabela aproveitados os dados inseridos. Para dar ênfase ao cenário, serão simulados erros que acontece no dia a dia de Administradores de Bancos de Dados e usuários.

O *Oracle Flashback Table* recupera não somente linhas apagadas da tabela como os objetos pertencentes à tabela, como *constraints*, *triggers* e índices, mesmo que a estrutura tenha sido alterada os dados são recuperados.

Para iniciar a simulação será usado a será dado o Comando *Delete* para apagar os dados existentes na Tabela Produto. Ver Figura 18.

```
SQL> DELETE from simone.produto;  
  
Commit;
```

Figura 18. Deleção de todos os dados da Tabela

Para restaurar os dados apagados, leva-se em conta o horário aproximadamente antes de ocorrer o problema, a necessidade de saber qual o tempo em que aconteceu o erro é fundamental para poder recuperar os dados. Mas antes de executar o comando *Flashback Table* será necessário habilitar o movimento de linhas dentro da tabela para dar suporte à funcionalidade de compressão de segmentos do *Oracle*. Ver Figura19.

```
SQL> ALTER TABLE simone.produto ENABLE ROW MOVEMENT;  
  
Tabela alterada
```

Figura 19. Movimentação das linhas da Tabela

Depois de movimentada as linhas da tabela, será executado o comando para o *Flashback Table* para recuperar os dados da Tabela Produto, onde será usado um

intervalo de tempo. O Administrador ou o usuário tem que ficar atento quanto ao horário na qual ocorreu a alteração. Ver Figura 20.

```
SQL> FLASHBACK TABLE simone.produto TO TIMESTAMP SYSTIMESTAMP - interval
'15' minute;

Flashback concluído.

SQL> SELECT * FROM simone.produto;

  COD DATA  DESCRICAO
-----
   1 31/10/09 webcam
   2 31/10/09 Monitor
   3 31/10/09 Cpu
   4 31/10/09 Mouse
```

Figura 20. Restauração dos dados a partir do recurso *Flashback Table*

Os dados foram restaurados rapidamente, poderia ter sido verificado o horário exato que aconteceu o problema através de outros recursos *Flashback* e utilizar além do *timestamp* o SCN para retornar os dados da tabela como visto nos cenários anteriores (Figura 15). Existe outra forma de recuperar os dados usando o *Flashback Table*, é através de pontos de restauração, que pode ser criado antes de executar modificações na tabela. Ver Figura 21.

```
SQL> CREATE RESTORE POINT ponto1;
Restaure o ponto criado.

SQL> DELETE FROM simone.produto;
5 linhas deletadas.

SQL> COMMIT;
Commit concluído.

SQL> FLASHBACK TABLE simone.produto TO RESTORE POINT ponto1;
Flashback concluído.

SQL> select * from simone.produto;
  COD  DATA  DESCRICAO
-----
   1   01/11/09  Webcam
   2   01/11/09  Monitor
   3   01/11/09  Cpu
   4   01/11/09  Mouse
```

Figura 21. Criação de ponto de restauração e dados restaurados

Com o ponto de restauração, é possível voltar à tabela ao estado inicial. Saliendo que após a execução do comando *Flashback Table* não é possível desfazer as alterações, a tabela permanecerá no ponto inicial no qual foi retornado.

5.2.3 CENÁRIO III – Flashback Drop: Restauração de tabela Dropada

Neste Cenário será apagada uma tabela, onde a mesma será consultada na lixeira do banco de dados e restaurada usando o *Flashback Drop*.

O *Oracle Flashback Drop* anula os efeitos de uma operação *Drop Table*, assim tornando mais rápido a recuperação do que os outros mecanismos de recuperação existente.

Como nos outros Cenários anteriores, o usuário tem que ter privilégios de *Flashback* e *Execute on Dbms_Flashback* sobre as tabelas que em caso de perda queira recuperar.

Para iniciar a simulação será usada a Tabela Produto. A Tabela será apagada de início com comando *Drop Table*. Ver Figura 22.

```
SQL> DROP TABLE simone.produto;
```

Figura 22. Drop da Tabela

Para verificar se a Tabela foi excluída realmente será dado um *Select*. Ver Figura 23.

```
SQL> SELECT * from simone.produto;  
  
ERRO na linha 1:  
ORA-00942: a tabela ou view não existe
```

Figura 23 - Erro tabela não existe

A Tabela que foi apagada não é removida imediatamente. Ela é renomeada e, junto com os objetos associados, e colocada na lixeira do banco de dados continua a residir na mesma *tablespace* (espaço). A tabela permanece na lixeira até que seja removida ou apagada pelo banco de dados por falta de espaço na *tablespace* e toda vez a mesma tabela for apagada será atribuído um nome global e único para evitar conflito com o nome do objeto que já existe.

Para recuperar a Tabela produto será necessário dar o comando *Flashback table*, existe duas maneiras de recuperar a tabela, pelo nome original ou pelo *Objeto_name* criado quando ela foi removida para a lixeira. Ver Figura 24.

(Usando o nome criado (Objeto_name) para restaurar)

```
SQL> FLASHBACK TABLE "BIN$tA4fthsjQ5SXtYRLj7TO4w==$0" TO BEFORE DROP;
```

(Usando o nome original para fazer a restauração)

```
SQL> FLASHBACK TABLE simone.produto TO BEFORE DROP;
```

Figura 24. Comandos utilizados para restaurar a última tabela apagada

A tabela é restaurada inteira com todos os seus dependentes. Ver Figura 25.

COD	DATA	DESCRICAO
---	-----	-----
1	31/10/09	webcam
2	31/10/09	Monitor
3	31/10/09	Cpu
4	31/10/09	Mouse

Figura 25. Tabela completamente restaurada da lixeira

Resumidamente, foram feitas três simulações, com os passos necessários para iniciar uma recuperação de arquivos, utilizando a Tecnologia *Flashback*.

CAPITULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

6.1 Contribuições

Este trabalho teve como objetivo o estudo e o experimento de alguns dos recursos da tecnologia *Flashback*, disponíveis no Banco de Dados da Oracle. Sendo uma tecnologia nova tem se um conhecimento muito restrito do potencial desses recursos disponíveis no Oracle, e este trabalho vêm para mostrar a capacidade dessa tecnologia na restauração de arquivos para que trabalhos futuros possam te-lo como base.

6.2 Limitações

Devido à dificuldade de encontrar matérias sobre o assunto, não se pôde aprofundar em determinados conceitos sobre a tecnologia *Flashback* como planejado no inicio do projeto. Este trabalho possui um levantamento sobre conceitos básicos da tecnologia *Flashback* o que auxilia a iniciar projetos futuros de pesquisa mais detalhado sobre o assunto.

CAPITULO 7 – REFERÊNCIAS

[**BRYLALONEY05**] BRYLA, Bob; LONEY, Kevin. **Oracle database 10 g – Manual do DBA**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2005.

[**FERNANDES02**] FERNANDES, Lucia. **Oracle 9i para Desenvolvedores - Curso Completo**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Axcel, 2002.

[**SARIM00**] SARIM, Sumit - **Oracle DBA, Dicas e Técnicas**, 1.ed. Tradução de Kátia Roque , Rio de Janeiro: Editora Campus, 2000.

[**RUBINSTEIN04**] RUBINSTEIN, Roberto - **Oracle 10g Database: Guia do DBA**. 1. ed. Editora Novatec, 2004.

[**RAJAMANI07**] RAJAMANI, RAVI - **Flashback Data Archive** .2007. 10 p. Document - Oracle Corporation - USA , 2007.

[**DUARTE**] DUARTE, Carlos Henrique. **Recuperando registros alterados/excluídos com Flashback**. Disponível em:
<<http://www.profissionaloracle.com.br/modules.php?name=News&file=article&sid=109>> . Acesso em 01 de abril de 2009

[**FARIAS**] FARIAS, Anderson Rodrigo. **Historia da Oracle**. Disponível em:
<<http://www.devmedia.com.br/articles/viewcomp.asp?comp=4685/>> . Acesso em 25 de março e 2009.

[**KNEIPPBO**] KNEIPP, Ricardo E. **Backup no Oracle**. Disponível em:
<<http://www.devmedia.com.br/articles/viewcomp.asp?comp=2149/>> Acesso em 20 de abril 2008.

[**KNEIPPBO2**] KNEIPP, Ricardo E. **Backup no Oracle - Parte 2**. Disponível em:
<<http://www.devmedia.com.br/articles/viewcomp.asp?comp=2154/>> . Acesso em 20 de abril 2008.

[**KNEIPPBO3**] KNEIPP, Ricardo E. **Backup no Oracle - Parte 3**. Disponível em:
<<http://www.devmedia.com.br/articles/viewcomp.asp?comp=2170/>>. Acesso em 20 de abril 2008.

[**LEGATTIMARNO**] LEGATTI, Eduardo. **Como se precaver da perda de dados ocasionada por uma falha de disco - Modos ARCHIVELOG e NOARCHIVELOG**. Disponível em:
<<http://eduardolegatti.blogspot.com/2007/08/como-se-precaver-da-perda-de-dados.html/>> Acesso em 22 de abril 2008.

[LEGATTITFD] LEGATTI, Eduardo. **Trabalhando com Flashback Drop**. Disponível em: <<http://eduardolegatti.blogspot.com/2007/06/trabalhando-com-flashback-drop-no.html/>>. Acesso em 08 de março de 2009.

[LEGATTIUFQ09I] LEGATTI, Eduardo. **Utilizando Flashback Query no Oracle 9i**. Disponível em: <<http://eduardolegatti.blogspot.com/2007/05/utilizando-flashback-query-no-oracle-9i.html/>> . Acesso em 01 de março de 2009.

[NOVELLI] NOVELLI, Marcio. **Oracle: Database Files (Arquivo de Dados)**. Disponível em: <<http://www.linhadecodigo.com.br/ArtigoImpressao.aspx?id=550/>>. Acesso em 28 de abril de 2008.

[ORACOF] ORACLE. **Oracle Flashback**. Disponível em: <<http://www.cudletech.com/articles/oracle/node65.html>>. Acesso em 10 de março de 2009.

[ORCLOFT] ORACLE. **Database Backup and Recovery Advanced User's Guide 10g Release 1 (10.1).Oracle Flashback Technology**. Disponível em: <http://www.oracle.com/technology/deploy/availability/htdocs/Flashback_Overview.htm/ . Acesso em 06 de março de 2009.

[ORCLUFT] ORACLE. **Database Advanced Application Developer's Guide .11g Release 1 (11.1) - Part Number B28424-03 .13 Using Flashback Technology**. Disponível em: <http://download.oracle.com/docs/cd.111/b28424/adfns_flashback.htm>. Acesso em 03 de março de 2009.

[OSTERNE] OSTERNE, Renato. **Flashback - Novos Recursos**. Disponível em: <http://imasters.uol.com.br/artigo/4884/oracle/flashback_-_novos_recursos/>. Acesso em 05 de março de 2009.

[PORTES] PORTES, Marcio. **Blog: Flashback – Introdução**. Disponível em: <<http://mportes.blogspot.com/2005/05/flashback-introduo.html/>>. Acesso em 10 de março de 2008.

[PURI] PURI, Aradhana. **New Ways to Flashback**. Disponível em: <<http://www.oracle.com/technology/oramag/oracle/05-may/o35ocp.html>> . Acesso em 05 de março de 2009.

[RIVASJUNIOR] RIVAS JUNIOR, Almir Farias. **Gerenciando o armazenamento do banco de dados – Parte II**. Disponível em: <<http://www.juliobattisti.com.br/tutoriais/almirrivas/oracle010.asp/> > Acesso em 01 de março e 2008.

[SALVIATTO] SALVIATTO, Rodrigo. **Flashback Drop no Oracle 10 g**. Disponível em:

<<http://www.devmedia.com.br/articles/viewcomp.asp?comp=6646&hl=>>. Acesso em 27 abril de 2008.

[WIKIPEDIA] WIKIPEDIA. **Tablespace**. Disponível em:
<<http://pt.wikipedia.org/wiki/Tablespace/>>. Acesso em 10 de Março de 2008.