

# Recuperação de Banco de Dados

## EXISTEM FALHAS NOS BANCOS DE DADOS?

Sim. Os bancos de dados são passíveis de diversos tipos de falhas. Podemos dividir esses tipos de falhas em duas categorias, falhas **sem dano físico ao BD**, e **falhas com dano físico ao BD**. É necessário então o conhecimento sobre o que é uma **transação** em um banco de dados, para melhor compreensão das possíveis falhas, e dos mecanismos existentes de recuperação, que tem como objetivo principal: **Restaurar o banco de dados para um estado de integridade anterior a falha.**

### Transação

Uma Transação geralmente representa qualquer alteração em um banco de dados. As transações em um ambiente de banco de dados têm dois propósitos principais:

- Fornecer unidades de trabalho confiáveis que permitam a **recuperação correta de falhas e manter um banco de dados consistente** mesmo em casos de falha do sistema, quando a execução é interrompida (completamente ou parcialmente) e muitas operações em um banco de dados permanecem incompletas, com estado pouco claro.
- Fornecer isolamento entre programas que acessam um banco de dados simultaneamente. Se esse isolamento não for fornecido, os resultados dos programas possivelmente serão errôneos.

Uma transação de banco de dados, por definição, deve possuir certas propriedades, definidas pela sigla **ACID**:

**Atomicidade:** **Todas as ações** que compõem a unidade de trabalho da transação devem ser **concluídas com sucesso**, para que seja efetivada. Se durante a transação **qualquer ação** que constitui unidade de trabalho falhar, a **transação inteira** deve ser desfeita (rollback). Quando todas as ações são efetuadas com sucesso, a transação pode ser efetivada e persistida em banco (commit).

**Consistência:** Todas as **regras e restrições** definidas no banco de dados devem ser **obedecidas**. Relacionamentos por chaves estrangeiras, checagem de valores para campos restritos ou únicos devem ser obedecidos para que uma transação possa ser completada com **sucesso**.

**Isolamento:** Cada transação funciona **completamente à parte** de outras estações. Todas as operações são parte de uma transação única. O princípio é que nenhuma outra transação, operando no mesmo sistema, **possa interferir no funcionamento da transação corrente**(é um mecanismo de controle). Outras transações não podem visualizar os resultados parciais das operações de uma transação em andamento (ainda em respeito à propriedade da atomicidade).

**Durabilidade:** Significa que os resultados de uma transação são **permanentes** e podem ser desfeitos somente por uma transação subsequente. Por exemplo: todos os dados e status relativos a uma transação devem ser armazenados num **repositório permanente**, não sendo passíveis de falha por uma falha de hardware.

As transações fornecem uma proposição "tudo ou nada", afirmando que **cada unidade de trabalho executada em um banco de dados deve ser concluída em sua totalidade ou não ter efeito algum**. Além disso, o sistema deve isolar cada transação de outras transações, os resultados devem estar em conformidade com as restrições existentes no banco de dados e as transações concluídas com êxito devem ser gravadas no armazenamento durável.

## Tipos de falhas em Bancos de Dados

### Sem dano físico ao BD:

---

#### Falha de Transação

- Transação termina de forma anormal,
- Não compromete disco, em geral,
- Tipo de falha com maior probabilidade de ocorrência

Ex: Transação possui operação que gera falha, como uma divisão por 0.

---

---

#### Falha de Sistema

- O SGBD encerra sua execução de forma anormal,
- Compromete a memória principal e não compromete o disco,
- Média probabilidade de ocorrência

Ex: Erro que gera uma queda abrupta do SGBD.

---

## Com dano físico ao BD:

---

### Falha de Meio de Armazenamento

- O Banco torna-se parcial ou totalmente inacessível,
- Compromete o disco
- Menor probabilidade de ocorrência

Ex: Problemas físicos e catástrofes, como falta de energia, incêndio.

Problemas de disco, como mau funcionamento em leitura ou gravação.

---

## EXISTEM FORMAS DE RECUPERAR AS FALHAS NO BANCO DE DADOS?

Sim, existem formas de executar uma recuperação em um banco de dados, e cada uma depende do tipo de falha ocorrida.

**Falha de Transação:** É necessário desfazer as operações realizadas pela transação até o início dela, ou até um determinado ponto dentro da transação.

**Falha de Sistema:** É necessária a recuperação do mais recente estado consistente antes da falha.

**Falha de Meio de Armazenamento:** É necessário o BD utilizando um espelho ou uma cópia de segurança, como um backup.

## O QUE SIGNIFICAM AS SIGLAS RELACIONADAS ABAIXO?

- LOG em Banco de Dados -> O LOG é uma seqüência de registros de log que mantém um arquivo atualizado sobre as atividades realizadas com os dados de um banco de dados.

- UNDO é uma técnica de recuperação de falha que geralmente utiliza o sistema de LOG e garante o retorno do banco de dados ao seu estado consistente mais recente, antes da ocorrência de uma falha -> Desfazer: retorna aos valores antigos todos os itens de dados atualizados pela transação.

- REDO é uma técnica de recuperação de falha que geralmente utiliza o sistema de LOG -> Refazer: ajusta os valores de todos os itens de dados atualizados pela transação para os novos valores.

- CHECKPOINT em Banco de Dados -> Ponto de Controle: são registros inseridos no log periodicamente.