



UNINASSAU

BANCO DE DADOS

An isometric illustration on a dark blue background with a network pattern. It features several server racks, a laptop in the foreground showing a data interface, a cloud with an upward arrow, and a small figure of a person standing next to the servers, holding a cable. The text 'BANCO DE DADOS' is centered over the illustration in a large, white, bold font with a yellow outline.

Conceitos

- 
- **Dado**
 - **MetaDados**
 - **Base de Dados**
 - **Sistema de Gerência de Bases de Dados (SGBD)**

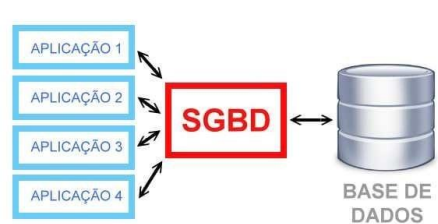
Alguns termos típicos:



Dados - fatos que podem ser armazenados ex:nomes, telefones, endereços.

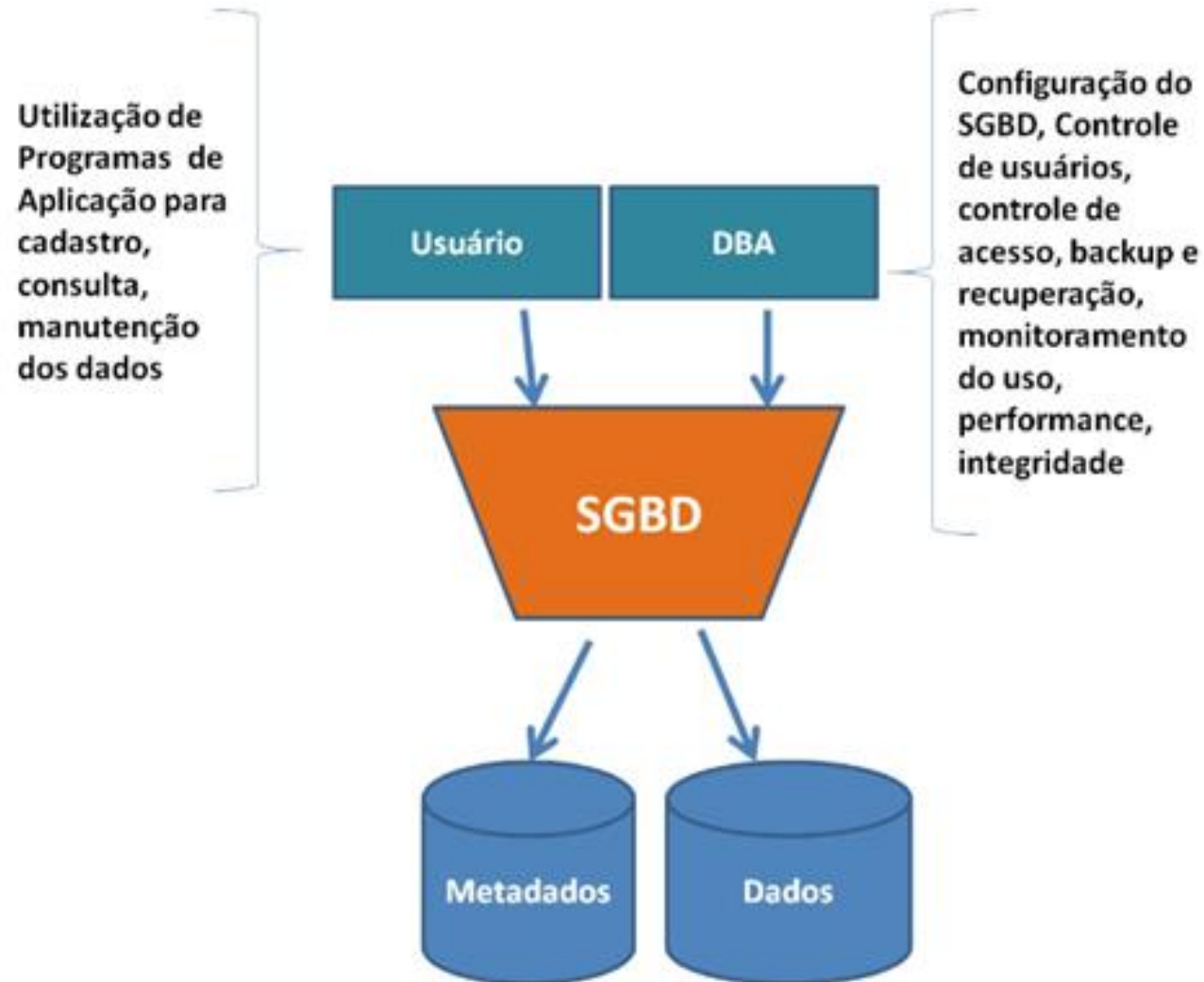


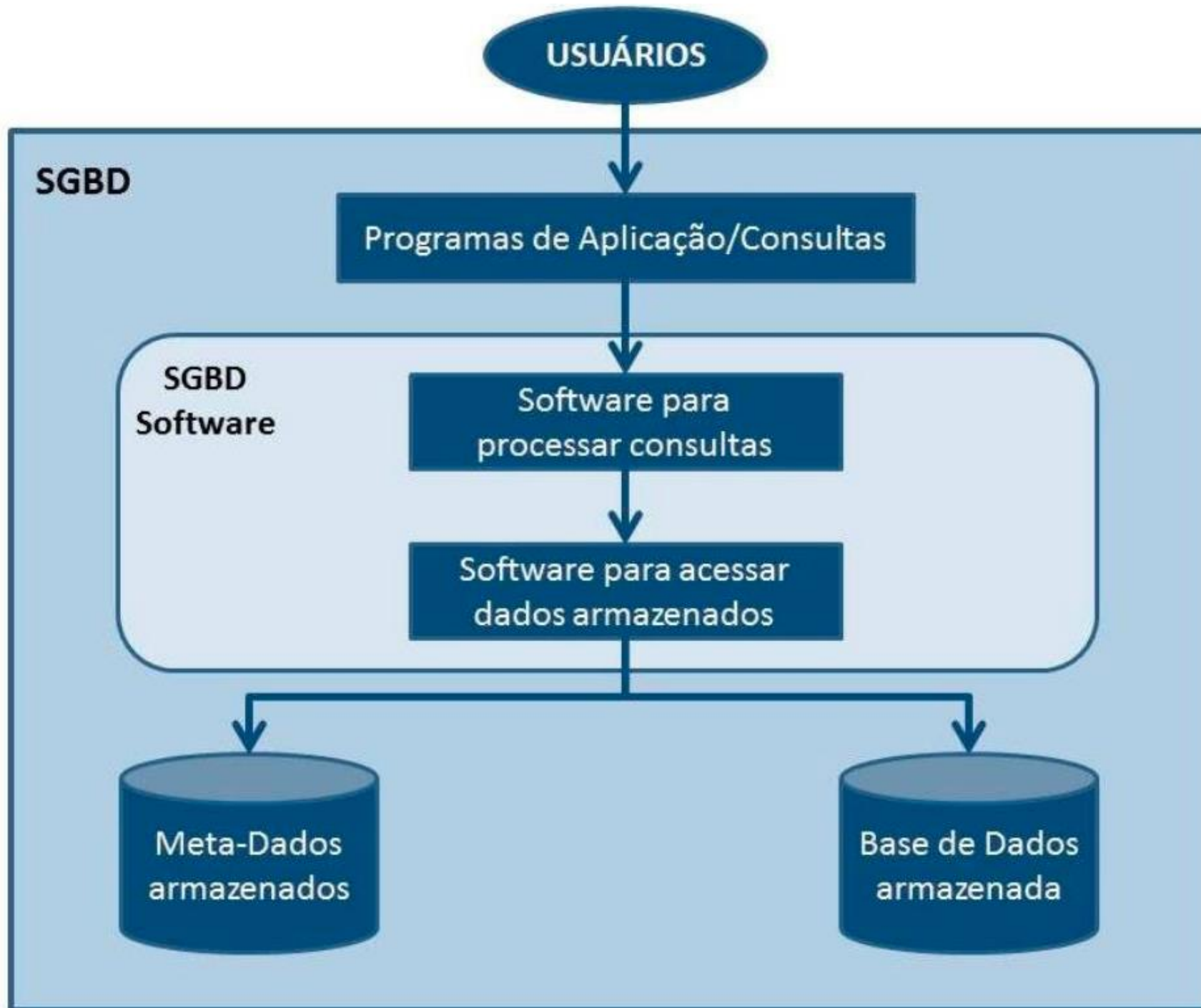
Base de Dados - coleção de dados interrelacionados logicamente, ex: agenda de telefones.



Sistema de Gerência de Bases de Dados (SGBD) – coleção de programas que permite a criação e gerência de bases de dados ou Sistema de Banco de Dados.

Sistema de Gerência de Bases de Dados (SGBD)





Passageiros

| Nome | Telefone |
|---------------|----------|
| Jose Campos | 322-9999 |
| Maria Silva | 222-3333 |
| Gabriel Silva | 222-3333 |
| Cláudio Silva | 222-3333 |

Reservas

| Nome Voo | Passageiro |
|----------------|---------------|
| Air France 147 | José Campos |
| Air France 147 | Maria Silva |
| Air France 147 | Gabriel Silva |
| Varig 224 | Gabriel Silva |
| Varig 224 | Cláudio Silva |

Vôos

| Voo | Tarifa | Ass | Cia |
|----------------|---------|-----|------------|
| Air France 147 | 1000,00 | 250 | Air France |
| Air France 455 | 750,00 | 500 | Air France |
| Varig 224 | 500,00 | 150 | Varig |

Cia

| Nome | Faturam. | Presid. | Sede |
|------------|----------|---------|--------------|
| Varig | 20000K | Pampa | Porto Alegre |
| Air France | 10000K | Etoile | Paris |

Motivação

Simplificar o desenvolvimento de aplicações caracterizadas por uso intensivo de
DADOS

COMO?

- **Provendo serviços que diminuem o tempo de desenvolvimento**
- **Através de ferramentas o usuário pode:**
- **realizar entrada de dados**
- **examinar dados**
- **manipular dados de acordo com a aplicação.**

Motivação

- ✓ **Sistema de Banco de Dados X Sistema de Arquivos.**
- ✓ **Antes de SGBDs as aplicações utilizavam sistemas de arquivos do Sistema Operacional.**
- ✓ **Através de arquivos, as aplicações armazenavam seus dados através das interações com a aplicação.**

Motivação

Sistema de Banco de Dados X Sistema de Arquivos

Dados e Meta-dados na base

Os dados e a descrição correspondente são armazenadas na base e gerenciadas pelo SGBD.

Independência de Dados-Programas

Modificações como inclusão de um novo campo não afetam os programas.

Abstração de Dados

Representação conceitual através de um modelo de dados que só usa conceitos lógicos.

Múltiplas Visões

O SGBD dos anos 80 (Relacional) oferece as seguintes funcionalidades adicionais:

- **Linguagem de Consulta com operações de manipulação de dados e ferramentas para desenvolvimento de aplicações.**
- **Independência de dados**

SGBD

Um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) é constituído por um **conjunto de dados associados** a um conjunto de programas para acesso a esses dados.

O Conjunto de dados (Banco de Dados) contém informações sobre uma empresa em particular.

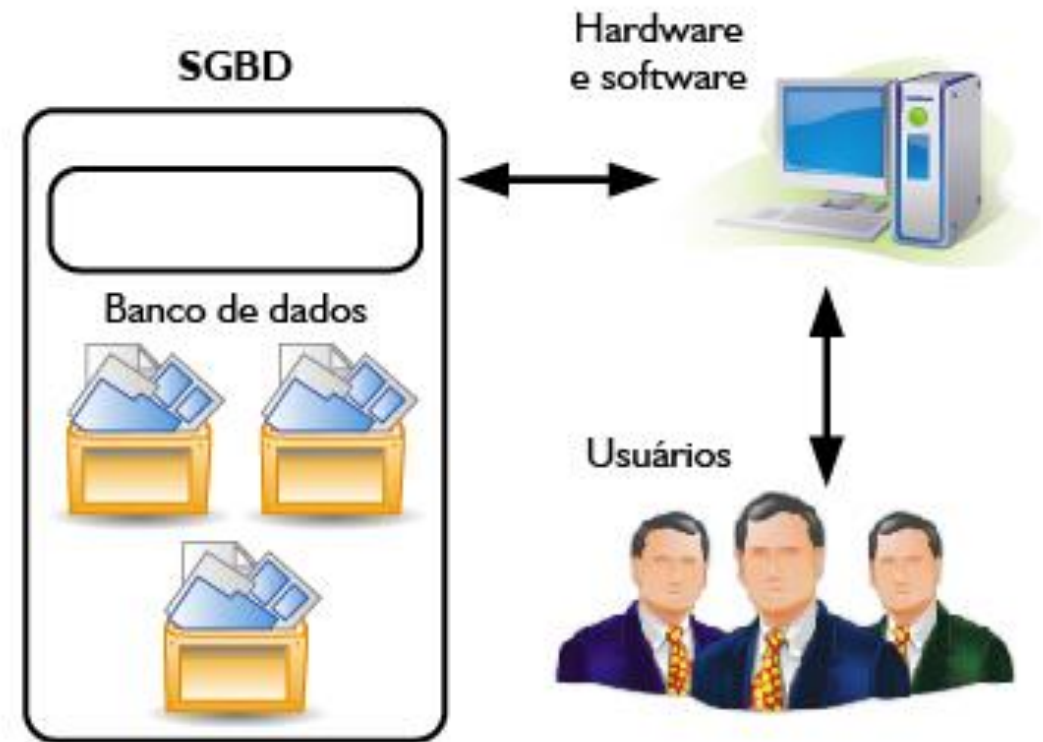
SGBD

Seu **principal objetivo** é proporcionar um ambiente tanto **conveniente** quanto **eficiente** para a **recuperação** e **armazenamento** das **informações** do **banco de dados**.

O Sistema de Banco de Dados são projetados para **gerir grandes volumes** de **informações**.

SGBD

O Sistema de Banco de Dados deve **garantir a segurança** das informações armazenadas contra eventuais problemas com o sistema, além de **impedir** tentativas de **acesso não autorizadas**.



Sistema de Processamento de Arquivos

Registros permanentes são armazenados em vários arquivos e diversos programas de aplicação são escritos para extrair e gravar registros nos arquivos apropriados.

Antes do advento dos SGBDs, as organizações usavam esses sistemas para armazenar informações.

Desvantagens do Sistema de Arquivos



- **Inconsistência e redundância de dados:** arquivos em formatos diferentes e programas escritos em linguagens de programações diferentes.
- **Dificuldade de acesso aos dados:** ambiente não atende às necessidades de recuperação de informações de modo eficiente.
- **Isolamento de dados:** dados em diversos arquivos e em formatos diferentes.
- **Problemas de Integridade:** quando aparecem novas restrições é difícil alterar todos os programas para incrementá-las.

Desvantagens do Sistema de Arquivos



- **Problemas de atomicidade:** é difícil garantir essa propriedade em sistema convencional de processamento de arquivos.
- **Anomalias no acesso concorrente:** os dados podem sofrer acesso de diferentes programas, os quais não foram coordenados previamente, a supervisão é bastante dificultada.
- **Problemas de segurança:** uma vez que os programas de aplicação são inseridos o sistema como um todo, é difícil garantir a efetividade das regras de segurança.

Quando usar um SGBD ?

Alguns sistemas oferecem mais recursos para manter consistência e apoiar aplicações

Considerar vantagens adicionais:

- ☐ **Potencial para garantir padronizações**
- ☐ **Flexibilidade**
- ☐ **Redução no tempo de desenvolvimento da aplicação**
- ☐ **Disponibilidade de informação atualizada**
- ☐ **Economia de escala**

Abstração de Dados

- ❖ **Nível Físico**: é o mais baixo nível de abstração que descreve como esses dados estão de fato armazenados. Estruturas de dados complexas de nível baixo são descritas em detalhes.
- ❖ **Nível Lógico**: Descreve quais dados estão armazenados no banco de dados e quais os inter-relacionamentos entre eles.
- ❖ **Nível de Visão**: Mais alto nível de abstração descreve apenas parte do banco de dados. Muitos dos usuários de banco de dados não precisam conhecer todas as suas informações.



**Inter-relacionamento entre os
três níveis de abstração**

Exemplo

Nas linguagens semelhantes ao Pascal podemos declarar um registro como se segue:

```
Type cliente = record  
    nome_cliente : string;  
    seguro_social: string;  
    rua_cliente: string;  
    cidade_cliente:string  
end;
```

Esse código define um novo registro chamado cliente com quatro campos. Um banco pode ter diversos tipos de registros, como conta, com os campos num_conta e saldo, registro empregado, com os campos nm_emp e salario.

Nível Físico

Um registro de cliente, conta e empregado pode ser descrito como um bloco consecutivo de memória.

O compilador esconde esse nível de detalhes dos programadores.

Nível Lógico

Cada registro é descrito por um tipo definido, assim como é definido a inter-relação entre esses tipos de registros.

Os programadores e os administradores de banco de dados trabalham com a linguagem de programação nesse nível de abstração.

Nível de Visão

Os usuários do computador vêem um conjunto de programas de aplicação que escondem os detalhes dos tipos de dados.

Algumas visões do banco de dados são definidas nesse nível e os usuários têm acesso a essas visões.

Instâncias e Esquemas

- ✓ O **conjunto de informações** contidas em determinados banco de dados, em um **dado momento**, é chamado instância do Banco de Dados.
- ✓ Um **esquema** de banco de dados corresponde à definição do tipo de linguagem de programação.
- ✓ Uma variável de um dado tipo tem um valor em particular em dado instante. Assim, esse valor corresponde a uma instância do esquema do banco de dados.

Instâncias e Esquemas

No **nível** mais **baixo**, temos o esquema **físico**; no nível **intermediário**, o esquema **lógico**; e no esquema mais **alto**, os **subesquemas**.

Independência de Dados

A capacidade de modificar a definição dos esquemas em determinado nível, sem afetar o esquema do nível superior, é chamado de Independência de Dados.

Independência de Dados Física

É a capacidade de modificar o esquema físico sem que, com isso, qualquer programa de aplicação precise ser reescrito. Modificações no nível físico são necessárias, ocasionalmente, para aprimorar o desempenho.

Independência de Dados Lógica

É a capacidade de modificar o esquema lógico sem que, com isso, qualquer programa de aplicação precise ser reescrito.

Modificações no nível lógico são necessárias sempre que uma estrutura lógica do banco de dados é alterada.

Ex: quando novas moedas são inseridas no sistema de um banco.

Independência de Dados Lógica

A independência lógica é mais difícil de ser alcançada que a independência física, uma vez que os programas de aplicação são mais fortemente dependentes da estrutura lógica dos dados do que de seu acesso.

Modelo de Dados

Sob a estrutura do banco de dados está o modelo de dados: um conjunto de ferramentas conceituais usadas para a descrição de dados, relacionamentos entre' dados, semântica de dados e regras de consistência.

Os vários modelos que vêm sendo desenvolvidos são classificados em três grupos: modelos lógicos com base em objetos, modelos lógicos com base em registros e modelos físicos.

Modelo de Dados

São usados na descrição de dados no nível lógico e de visões.

São caracterizados por dispor de recursos de estruturação bem mais flexíveis e por viabilizar a especificação explícita das restrições dos dados.

Modelo Entidade-Relacionamento

Tem por base a percepção do mundo real como um conjunto de objetos básicos, chamado entidades, e do relacionamento entre eles.

Entidade: “coisa” ou “objeto” do mundo real que pode ser identificado por outros objetos.

Ex: cada pessoa é uma entidade, as contas dos clientes de um banco também podem ser consideradas entidades.

Modelo Entidade-Relacionamento

Atributos: são as descrições das entidades no banco de dados.

- Ex.: os atributos número_conta e saldo descrevem uma conta em particular.

Relacionamento: é uma associação entre entidades.

- Ex.: um relacionamento depositante associa um cliente a cada conta que ele possui.

Modelo Entidade-Relacionamento

- Um conjunto de todas as entidades de um mesmo tipo, assim como o conjunto de todos os relacionamentos de mesmo tipo são denominados **conjunto de entidades** e **conjunto de relacionamentos**, respectivamente.
- Uma regra importante é o mapeamento das **cardinalidades**, as quais expressam o número de entidades às quais a outra entidade se relaciona por meio daquele conjunto de relacionamentos.

Modelo Entidade-Relacionamento

Toda a estrutura lógica do banco de dados pode ser expressa graficamente por meio de diagrama E-R, cujos construtores dos seguintes componentes são:

- ✓ **Retângulos**, que representam os conjuntos de entidades.
- ✓ **Elipses**, que representam os atributos.
- ✓ **Losangos**, que representam os relacionamentos entre conjuntos de entidades.
- ✓ **Linhas**, que unem os atributos aos conjuntos de entidades e o conjunto de entidades aos seus relacionamentos.

Modelo Orientado a Objetos

Tem por base um conjunto de objetos que contém valores armazenados em variáveis instâncias do objeto.

O conjunto desses códigos são chamados métodos.

Classes: são agrupamentos de objetos que contêm os mesmos tipos de valores e os mesmos métodos.

Linguagens de Banco de Dados

Um Sistema de Banco de Dados proporciona dois tipos de linguagens:

- **Linguagem de Definição de Dados:** específica para os esquemas do banco de dados.
- **Linguagem de Manipulação de Dados:** expressa consultas e atualizações.

Linguagens de Definição de Dados

Um esquema é especificado por um conjunto de definições expressas por essa linguagem.

Dicionário de Dados ou Diretório de Dados: é o arquivo constituído do resultado da compilação dos parâmetros DDLs.

Dicionário de Dados é um arquivo de metadados.

Metadados: dados a respeito de dados.

Linguagem de Manipulação de Dados

Refere-se a manipulação dos dados.

Por manipulação entendemos:

- A **recuperação** das informações armazenadas no BD.
- **Inserção** de novas informações no BD.
- A **remoção** de informações no BD.
- A **modificação** de informações no BD.

Linguagem de Manipulação de Dados

São basicamente dois tipos:

- **DMLs procedurais**: exigem que o usuário especifique quais os dados são necessários, e como obtê-los.
- **DMLs não procedurais**: exigem que o usuário especifique quais dados são necessários, sem especificar como obtê-los.

Linguagem de Manipulação de Dados

A parte de uma DML responsável pela recuperação de informações (consultas) é chamada linguagem de consultas (query language).

Transações

É uma unidade lógica de trabalho.

Propriedades:

- **Atomicidade**: ou a transação acontece por inteiro ou nada deve ser feito.
- **Consistência**: corretismo dos dados.
- **Isolamento**
- **Durabilidade**: as alterações feitas no BD devem persistir, a despeito das possibilidades de falhas no sistema.

Transações

- É uma coleção de operações que desempenham uma função lógica única dentro de uma aplicação do sistema de banco de dados.
- É função do programador e dos Componentes de Gerenciamento de Transações assegurar as propriedades da transação.

Administração de Memória

- Os usuários do sistema **não devem** ser desnecessariamente importunados com **detalhes físicos** relativos à implementação do sistema.
- Se o **tempo** de resposta é demasiado, o **valor do sistema** diminui.

Administração de Memória

- Um **gerenciador de memória** é um módulo do programa para interface entre o armazenamento de dados em um nível baixo e consultas e programas de aplicação submetidos ao sistema.
- O gerenciador de memória é responsável pelo **armazenamento, recuperação e atualização de dados** no banco de dados.

O Administradores de Banco de Dados

Uma das principais razões que motivam o uso dos SGBD é o **controle centralizado tanto dos dados quanto dos programas de acesso a esses dados.**

A pessoa que centraliza esse controle do sistema é chamado administrador de dados (DBA).

O Administradores de Banco de Dados

Dentre as funções de um DBA destacamos:

- ✓ **Definição do esquema.**
- ✓ **Definição da estrutura de dados e método de acesso.**
- ✓ **Esquema e modificação na organização física.**
- ✓ **Fornecer autorização de acesso ao sistema.**
- ✓ **Especificação de regras de integridade.**

Definição do Esquema

- O DBA cria o esquema do BD original escrevendo um **conjunto de definições** que são transformadas pelo compilador DDL em um conjunto de tabelas armazenadas de modo permanente.
- O DBA cria uma **estrutura de dados e métodos de acesso** apropriados escrevendo um conjunto de definições, as quais são traduzidas pelo compilador de armazenamento de dados e pelo compilador de linguagem de definição de dados.

Esquema e Modificações na Organização Física

Os **programadores** realizam relativamente **poucas alterações** no **esquema** de banco de dados ou na descrição de organização física de armazenamento por meio de um conjunto de definições que serão usadas ou pelo compilador **DDL** ou pelo compilador de armazenamento de dados e definição de dados, gerando modificações na tabela apropriada, interna ao sistema.

Fornecer Autorização de Acesso ao Sistema

O administrador **regula o acesso dos diversos usuários** baseados nos tipos de autorização no acesso.

Esses dados são armazenados e consultados pelo SBD sempre que o **acesso é solicitado.**

Especificação de Regras de Integridade

Os valores dos dados armazenados no banco de dados devem **satisfazer** certas **restrições** para manutenção de sua integridade.

Ex.: O número de horas que um empregado pode trabalhar por semana não deve ultrapassar 40h.

Visão Geral da Estrutura do Sistema

- Algumas das funções do sistema de banco de dados podem ser fornecidas pelo sistema operacional (funções essenciais).
- Os **componentes funcionais** do sistema de banco de dados podem ser divididos pelos **componentes de processamento de consulta** e pelos **componentes de administração de memória**.

Componentes de Administração do Armazenamento de Dados

Proporcionam a interface entre os dados de baixo nível, armazenados no banco de dados, os programas de aplicação e as consultas submetidas ao sistema.

Incluem:

- ❖ **Gerenciamento de Autorização e Integridade**
- ❖ **Gerenciamento de Transações**
- ❖ **Administração de Arquivos**
- ❖ **Administração de Buffer**

Gerenciamento de Autorizações e Integridade

Testam o cumprimento das regras de integridade e a permissão ao usuário no acesso ao dado.

Gerenciamento de Transações

Garante que o BD permanecerá em estado consistente.

Administração de Arquivos

Gerencia a alocação de espaço no armazenamento em disco e as estruturas de dados usadas para representar estas informações armazenadas em disco.

Administração de Buffer

Responsável pela intermediação de dados do disco para a memória e pela decisão de quais dados colocar em memória cache.