

Banco de Dados

01 – Introdução a Banco de Dados

Profª Cristina Verçosa Pérez Barrios de Souza

cristina.souza@pucpr.br





Tópicos

- › Conceitos iniciais
- › SGBD
 - Exemplos de aplicações de Banco de Dados
 - Comparação com Sistema de Arquivos
 - Níveis de Abstração
 - Instância x Esquema
 - DA x DBA
 - Modelo de Dados
 - Linguagem de Banco de Dados



Conceitos Iniciais



Conceitos Iniciais

› Dados

- São **fatos conhecidos** que podem ser **registrados** e que possuem um significado implícito. (Navathe, Elmasri – 2011).
- São valores armazenados e se constituem em “matéria-prima” para a obtenção de informação.

› Informação

- São **dados processados** e **formatados** com **critérios definidos** , com o objetivo de **caracterizar** e **explicitar um elemento** , fato ou situação.

› Conhecimento

- Integra **elementos** , **informações** e **experiências** , de forma **complexa** e adequada à **interpretação** e ao **raciocínio humano** .
- Propicia a tomada de decisão.

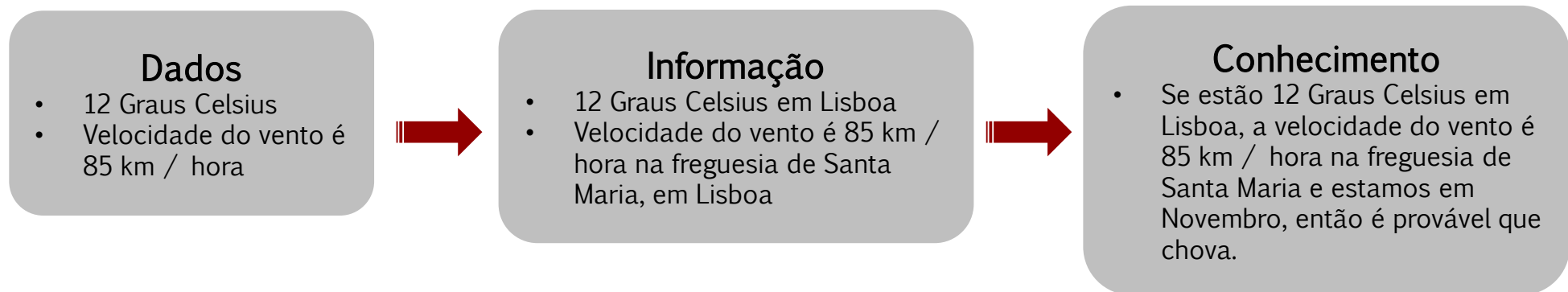


Conceitos Iniciais

› Exemplo 1: Dados x Informação x Conhecimento :

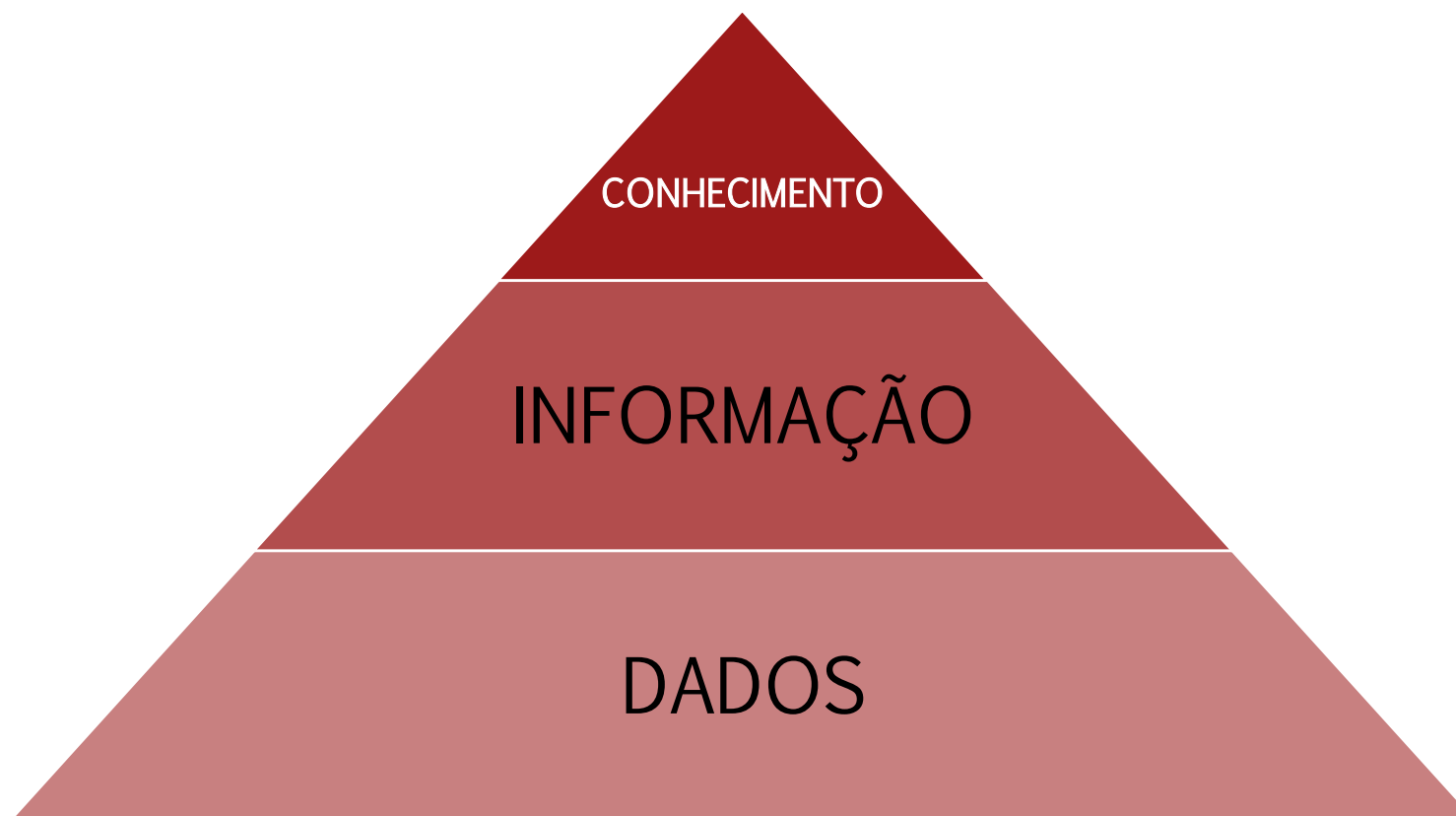
- Um relatório com os **dados de um laudo médico** de um paciente se transforma em **informações** e **conhecimento** se for analisado por um médico ou enfermeiro.
- Porém, se o relatório for lido pelo próprio paciente, provavelmente ele não conseguirá obter as mesmas conclusões.

› Exemplo 2: Dados x Informação x Conhecimento:





Conceitos Iniciais





Conceitos Iniciais

› Banco de Dados

- Coleção de **dados relacionados**
- Dados organizados com **significado inerente**, específico
 - › Uma organização aleatória de dados não é um banco de dados!
 - › Um banco de dados é projetado, construído e povoado com dados que possuem um objetivo específico.
 - › Ele possui um grupo de usuários e aplicações pré-concebidas, em que esses usuários estão interessados.
- Sistema de Banco de Dados
 - › Conjunto de dados inter-relacionados que são manipulados (apenas) por um sistema próprio (aplicação).
 - › Referenciados como **SGBD – Sistema Gerenciador de Banco de Dados**



Conceitos Iniciais

› Persistência

- Os dados de um BD são ditos **persistentes** porque não são dados efêmeros ou voláteis, como os dados de entrada e saída (IO), de instruções de controle, de resultados intermediários, etc., mantidos em memória (p. ex. RAM)
- Os dados de um BD **persistem** porque, uma vez aceitos pelo SGBD, só serão removidos por meio de uma solicitação explícita ao SGBD, não como mero efeito colateral, tal como o término de um programa de aplicação – gravados em meio não volátil e gerenciados por aplicação específica

Um Banco de Dados é uma coleção de **dados persistentes**, utilizada por aplicações de empresas ou corporações



SGBD



SGBD – Sistema Gerenciador de Banco de Dados

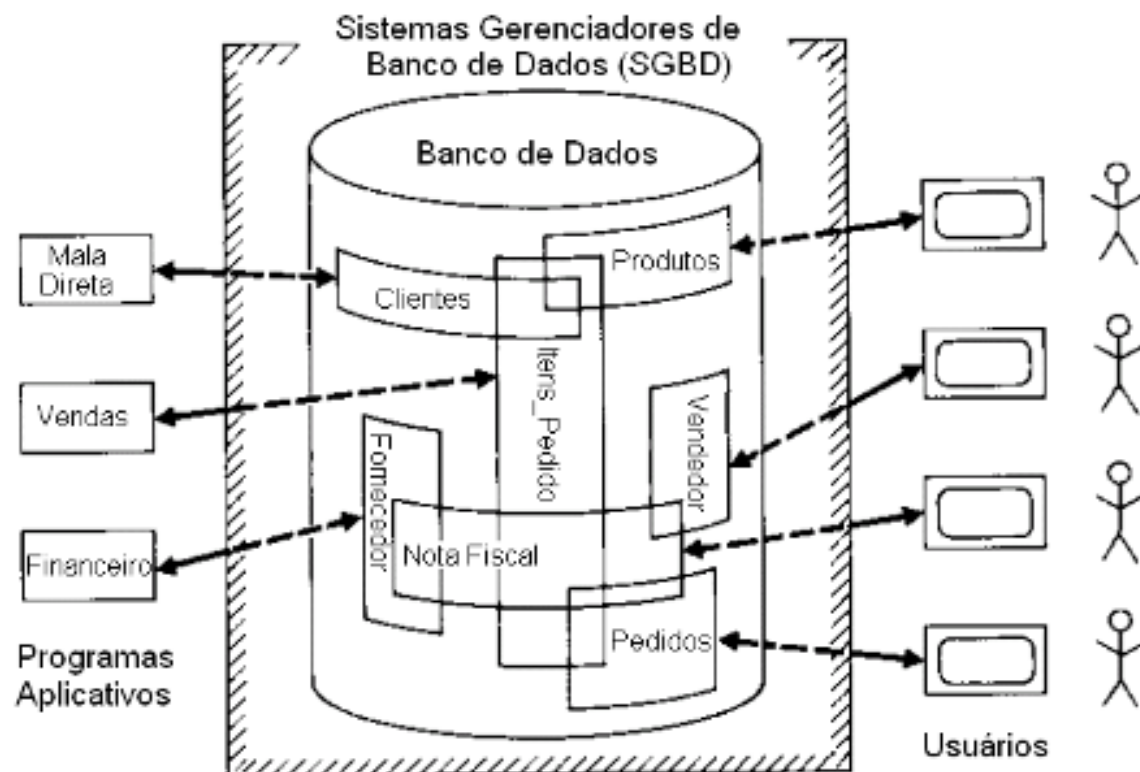
› Representação simplificada

– Integração

- › Elimina redundâncias desnecessárias de dados

– Compartilhamento

- › Diferentes aplicativos e usuários podem acessar os mesmos dados, pois o SGBD trata o acesso concorrente.





Exemplos de aplicações de Banco de Dados (1)

› **Informações Corporativas / Empresariais:**

- **Vendas:** clientes, produtos, compras
- **Contabilidade:** pagamentos, recebimentos, ativos
- **Recursos Humanos:** cadastro de funcionários, salários, impostos sobre a folha de pagamento

› **Manufatura:**

- Gestão da produção, estoque, pedidos, cadeia de suprimentos.

› **Bancos e Sistemas Financeiros:**

- Cadastro de clientes, contas, empréstimos e transações bancárias.
- Transações com cartão de crédito
- **Finanças:** vendas e compras de instrumentos financeiros (ações e títulos; armazenamento de dados de mercado em tempo real)

› **Universidades:**

- Matrículas, notas



Exemplos de aplicações de Banco de Dados (2)

- › **Companhias Aéreas:**
 - Reservas, horários, destinos

- › **Telecomunicações:**
 - Registros de chamadas, textos e uso de dados,
 - Geração de faturas mensais
 - Manutenção de saldos em cartões telefônicos pré-pagos

- › **Serviços baseados na Web**
 - **Varejistas online:** rastreamento de pedidos, recomendações personalizadas
 - **Anúncios online**

- › **Sistemas de Navegação:**
 - Localização de vários locais de interesse
 - Rotas exatas de estradas, sistemas de trem, ônibus, etc.



SGBD – Sistema Gerenciador de Banco de Dados

- › Em inglês: **BDMS** – *Database Management System*
- › **Conjunto** de **dados** associados a um conjunto de **programas**
- › **Ambiente** *apropriado* e *eficiente* para **recuperação** e **armazenamento** de informações
- › Gerenciamento de **grandes volumes de informações**
 - Definição de **estruturas de armazenamento**
 - Definição de **mecanismos de manipulação**
- › **Trata de questões de segurança**, como:
 - Falhas, acesso não autorizado, aplicação de restrições (*constrains*), etc.



SGBD vs. Sistema de Arquivos

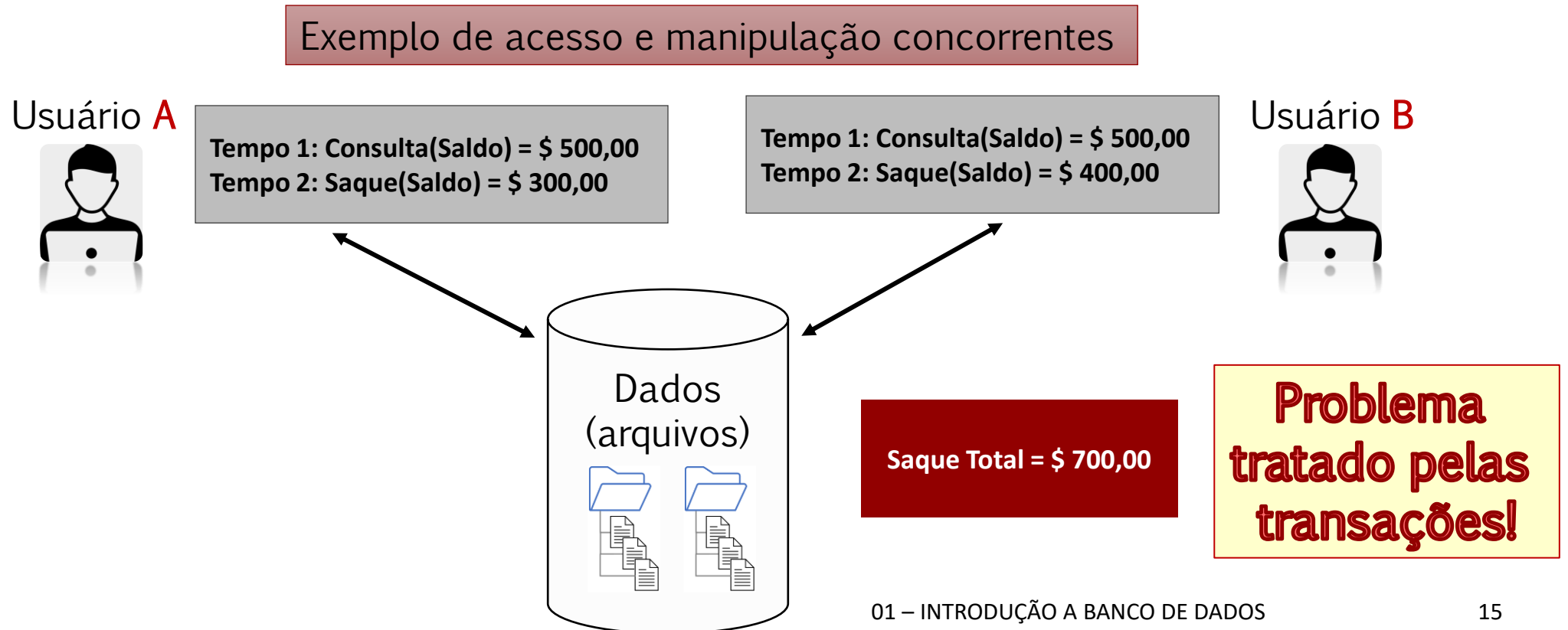
- › **SEM um SGBD**, temos apenas o **Sistema de Arquivos** (*File System*).
- › Dessa forma, cada aplicativo / usuário cria e estrutura seus dados de forma **independente**, gerando **problemas**:
 - **Redundância e Isolamento de dados**: programas distintos utilizam os mesmos dados em arquivos e formatos de armazenamento diferentes.
 - **Inconsistência de dados**: não há como garantir que uma modificação de dados seja realizada nos diferentes arquivos em que estão armazenados.
 - **Dificuldade no acesso aos dados**: o acesso aos dados é feito apenas pelos programas de aplicativos que gerenciam esses dados.
 - **Anomalias por acesso concorrente**: os dados podem ficar inconsistentes se manipulados simultaneamente por aplicativos / usuários distintos, sem que haja uma coordenação do acesso.
 - **Problemas de segurança**: não é possível conceder acesso a parte dos dados.
 - **Problemas de integridade dos dados**: regras de negócios (restrições impostas aos dados) devem ser implementadas em sistemas aplicativos, de forma independente.



SGBD vs. Sistema de Arquivos

> SEM um SGBD:

- dificuldade para tratar o **acesso e manipulação concorrente de dados**





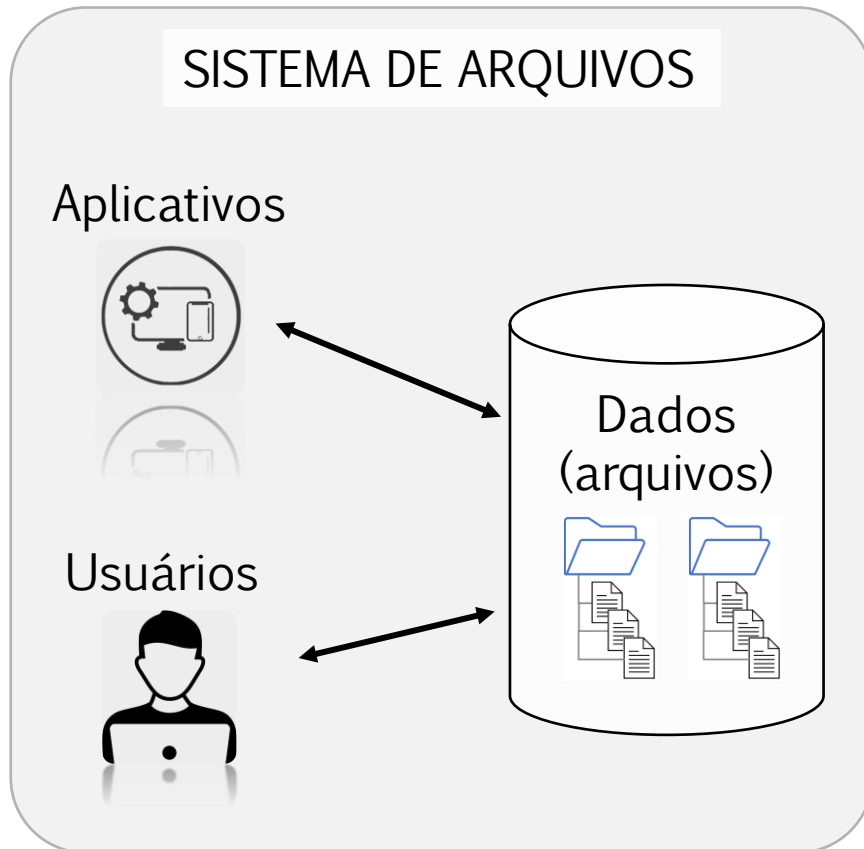
SGBD vs. Sistema de Arquivos

> COM um SGBD

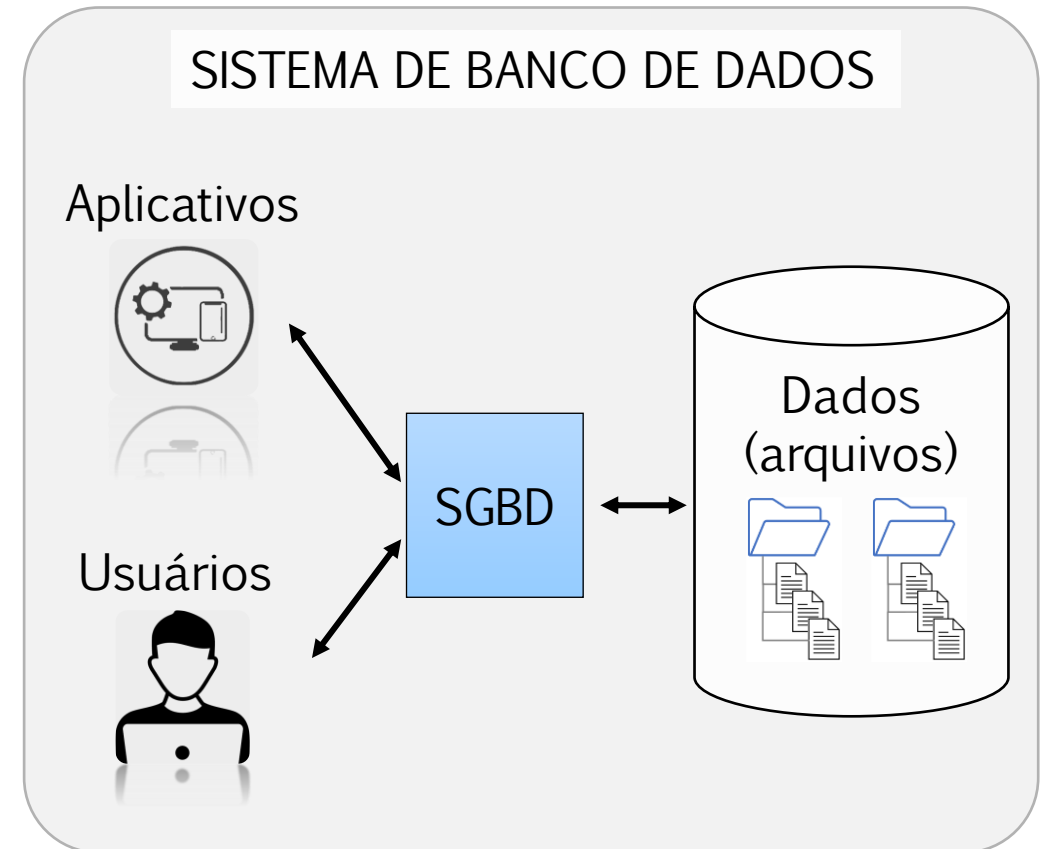
- **Compartilhamento de dados:** evita a redundância e isolamento de dados, pois estes passam a ser armazenados e acessados da mesma forma, controlados pelo SGBD.
- **Inconsistência evitada:** o SGBD é o único acesso aos dados (redundância reduzida), permitindo a propagação da alteração feita em um dado duplicado (redundância controlada).
- **Facilidade de acesso aos dados:** o SGBD é o único acesso aos dados.
- **Suporte à Transação:** evita os problemas do acesso concorrente, pois tem suporte a Transações (várias operações de alteração são executadas em sequência, sem falha de nenhuma, para garantir a consistência de dados), que é dita atômica (indivisível). Caso alguma das operações da transação não seja realizada, o SGB garante o retorno dos dados ao seu valor anterior (*rollback*) à transação.
- **Segurança Reforçada:** o SGBD, além de ser o único acesso aos dados, também permite atribuir permissões diferentes (restrições de segurança) para usuários diferentes.
- **A Integridade dos Dados pode ser mantida:** é possível configurar regras de negócios (restrições impostas aos dados) no próprio SGBD.



SGBD vs. Sistema de Arquivos



O acesso aos dados é feito **diretamente** pelos aplicativos e/ou usuários



O acesso aos dados é feito através do SGBD, que **faz a intermediação** entre dados e usuários e/ou aplicativos.



SGBD – Independência de Dados

› Sistema **Dependente** de Dados

- A maneira como os dados estão armazenados fisicamente e a técnica para obter esses dados são determinadas pelos requisitos de uma aplicação.
- O conhecimento da representação física e da técnica de acesso está embutida no código da aplicação.

› **Independência** de Dados através de SGBDs

- Garante imunidade das aplicações a alterações na representação dos dados e na técnica de acesso.
- A ideia é armazenar os dados de forma independente dos sistemas de aplicação, uma vez que os dados são patrimônio da empresa / corporação.



SGBD – Independência de Dados

› Independência Física

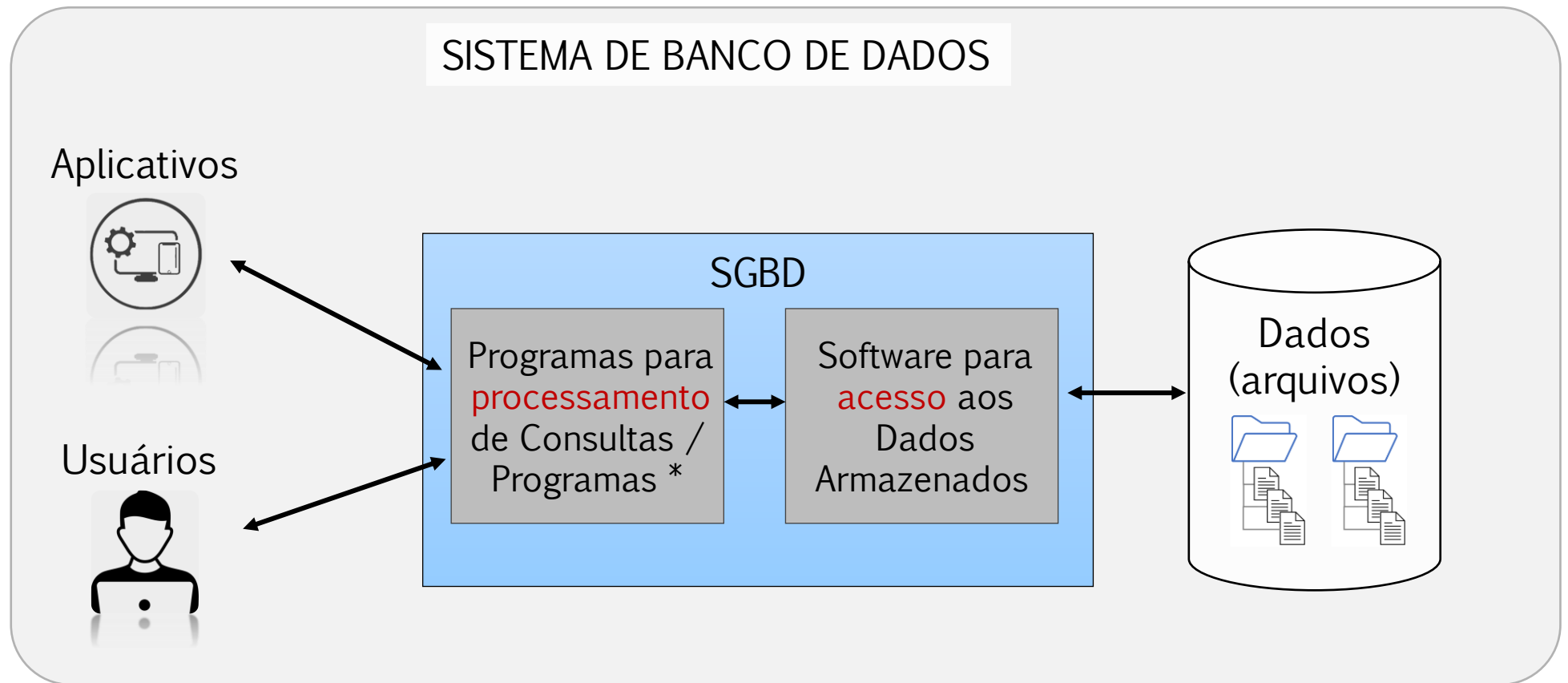
- É a capacidade de **modificar o esquema físico dos dados** sem que isso gere qualquer necessidade de modificação no programa de aplicação que acessa os dados.
- Modificações físicas são necessárias eventualmente para otimizar o desempenho do SGBD.

› Independência Lógica

- É a capacidade de **modificar o esquema lógico dos dados** sem que isso gere qualquer necessidade de modificação no programa de aplicação que acessa os dados.
- O esquema lógico envolve a estrutura lógica de dados; alterar a estrutura lógica acontece, por exemplo, quando é preciso acrescentar uma nova informação ao banco (como novas moedas em um sistema bancário).



SGBD – Configuração Simplificada



* Programas em um SGBD podem ser:
Procedimentos Armazenados (**Stored Procedures**) ou Funções (**Functions**)



SGBD – Benefícios

- › Permite uma **visão abstrata** dos dados
- › Permite a redução de **redundância de informações** e de **inconsistências**, a partir da implementação de um **projeto bem estruturado**
- › Permite o **compartilhamento de dados**
- › Permite aplicação de **restrições** (*constrains*) de projeto:
 - Garante a **integridade dos dados** e
 - Reforça os **padrões e regras de negócio da empresa**
- › Garante a **independência de dados**, mesmo com acesso simultâneo e concorrente
- › Permite a melhoria na segurança de dados



SGDB – Níveis de Abstração

› **Nível Físico** ou **Nível Interno**

- Nível de **abstração mais baixo**; descreve em detalhes a estrutura de **armazenamento físico do banco de dados**.
- Define um **esquema interno** que utiliza um modelo de dados físico.

› **Nível Lógico** ou **Nível Conceitual**

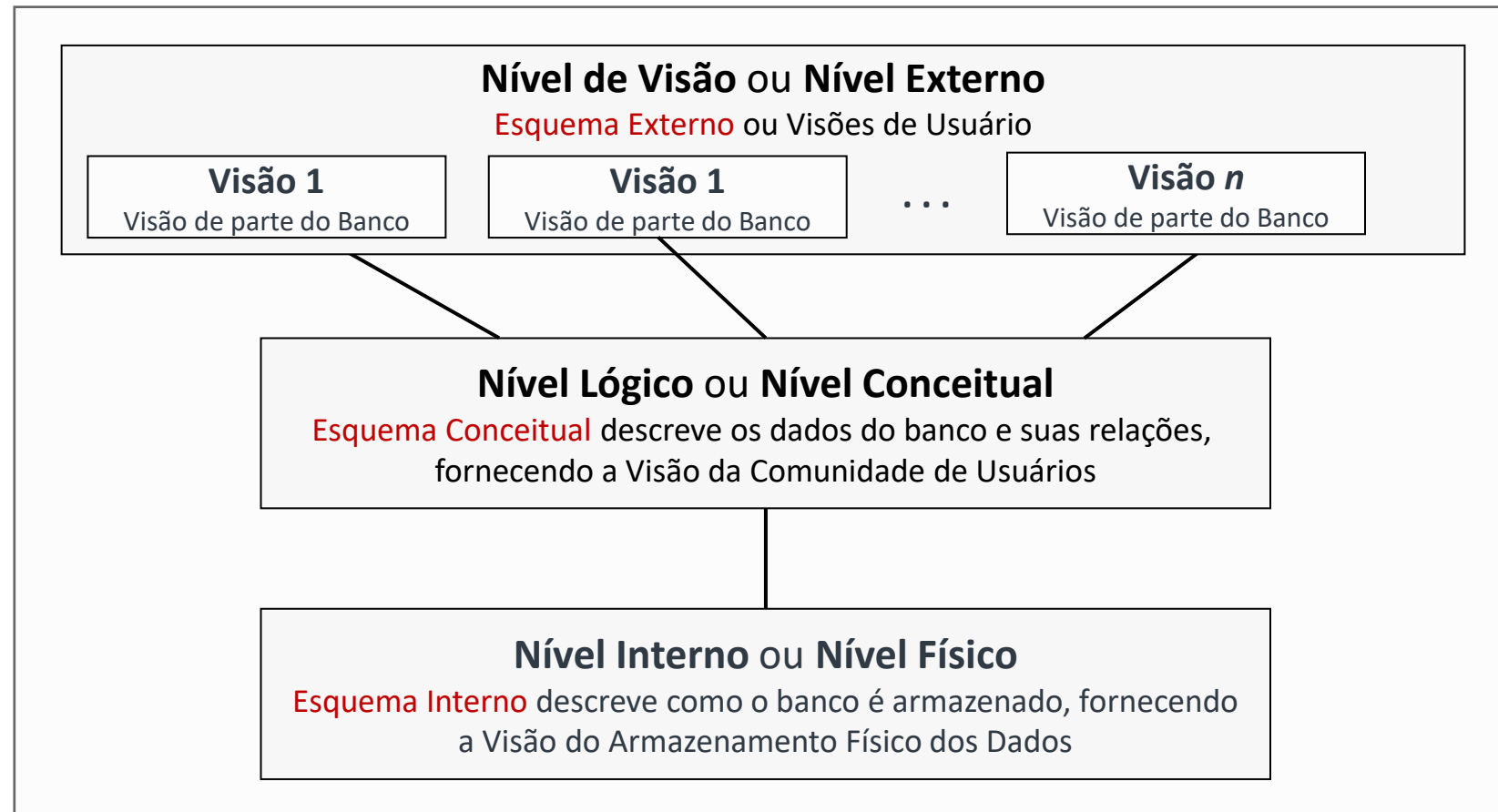
- Descreve, para a comunidade de usuários, quais dados estão armazenados no banco de dados, em um **esquema conceitual**: **entidades, tipos de dados, conexões, operações de usuário e restrições**.
- O usuário do **Nível Lógico** não precisa estar ciente da complexidade do nível físico, o que é chamado de **independência de dados física**.
- Os administradores de banco de dados, que precisam decidir que informações armazenar no banco de dados, usam o nível lógico de abstração.

› **Nível de Visão (View)** ou **Nível Externo**

- Nível de **abstração mais alto**; descreve apenas **parte do banco de dados**, em **esquemas externos** ou **visões de usuário**.
- Mesmo que o **Nível Lógico** use estruturas mais simples, a complexidade permanece em razão da variedade de informações armazenadas em um grande banco de dados. Contudo, muitos usuários não precisam de toda essa informação; em vez disso, eles precisam acessar apenas uma parte do banco de dados. Logo, **Nível de Visão** existe para simplificar sua interação dos usuários com o sistema.



SGDB – Níveis de Abstração





Instância x Esquema

- › Semelhante a tipos e variáveis em linguagens de programação
- › **Esquema Lógico**
 - Estrutura lógica geral do banco de dados
 - › Exemplo: o banco de dados consiste em informações sobre um conjunto de **clientes** e **contas** em um banco e o relacionamento entre eles
 - Análogo ao tipo de informação de uma variável em um programa
- › **Instância**
 - Conteúdo real do banco de dados em um determinado momento
 - Análogo ao valor de uma variável



SGDB – DA e DBA

› **DA** – *Data Administrator*

- Ou Administrador de Dados
- Pessoa que toma as decisões estratégicas e define normas de **negócio** em relação aos dados da empresa

› **DBA** – *Database Administrator*

- Ou Administrador do Banco de Dados
- Pessoa que fornece **suporte técnico necessário para implementar as decisões do DA**
- Define questões relacionadas à estrutura física dos dados, relacionamentos, índices, etc.



SGDB – DA e DBA

› Funções do DA

- Decidir o conteúdo das informações do BD em um **Esquema Conceitual** (Nível Lógico ou Nível Conceitual = **visão de negócio**)

› Funções do DBA

- Decidir a estrutura de armazenamento físico mais adequada para implementar o **Esquema Conceitual** (Nível Físico = **visão técnica**)
- Definir concessão de **autorização para acesso a dados**, para controlar que partes do banco de dados os vários usuários podem acessar.
- Implementar as estratégias de **back-up** e **recovery**
- **Monitorar e adequar o desempenho**



SGBD – Modelo de Dados

- › Conjunto de **ferramentas conceituais** usadas para descrição de dados, relacionamento de dados, semânticas e regras de consistência
- › Dentre os diferentes modelos de dados, destaca-se o **Modelo Relacional**
 - Baseado em registros
 - Usado para especificar a **estrutura lógica do BD** e sua **implementação**



SGBD – Modelo Relacional

- › Representação dos dados em formas de tabelas, como conjunto de linhas e colunas:
 - **Tuplas** = linhas ou registros
 - **Atributos** = colunas
 - **Domínios** = conjunto de valores

Nome_Cliente	Seguro_Social	Rua_Cliente	Cidade_Cliente	Número_Conta
Johnson	192-83-7465	Alma	Palo Alto	A-101
Smith	019-28-3746	North	Rye	A-125
Turner	182-173-6091	Putnam	Stamford	A-305

Atributo

Tupla

Domínio



SGDB – Linguagem de Banco de Dados

- › Todo produto SGDB implementa uma linguagem
- › **DDL** – *Data Definition Language*
 - cria um conjunto de tabelas que constituem um arquivo especial chamado de *dicionário de dados* ou *diretório de dados*
- › **DML** – *Data Manipulation Language*
 - recuperação, inserção, remoção e modificação de informações no banco de dados



DDL - *Data Definition Language*

› Define o Esquema do BD

- Exemplo:

```
create table instrutor (  
    ID          char(5),          -- string tamanho fixo  
    nome        varchar(20),      -- string tamanho variável  
    depto_nome  varchar(20),      -- string tamanho variável  
    salário     numeric(8,2))     -- até 2 casas decimais
```

› Compilador DDL

- Gera um conjunto de modelos de tabela, armazenados em um *dicionário de dados*

› Dicionário de Dados

- Contém metadados (ou seja, **dados sobre dados**)
- Esquema de banco de dados
- Restrições de integridade (integrity constraints)
 - › Chave primária (**ID** que identifica exclusivamente os instrutores)
- Autorização
 - › Quem pode acessar o que



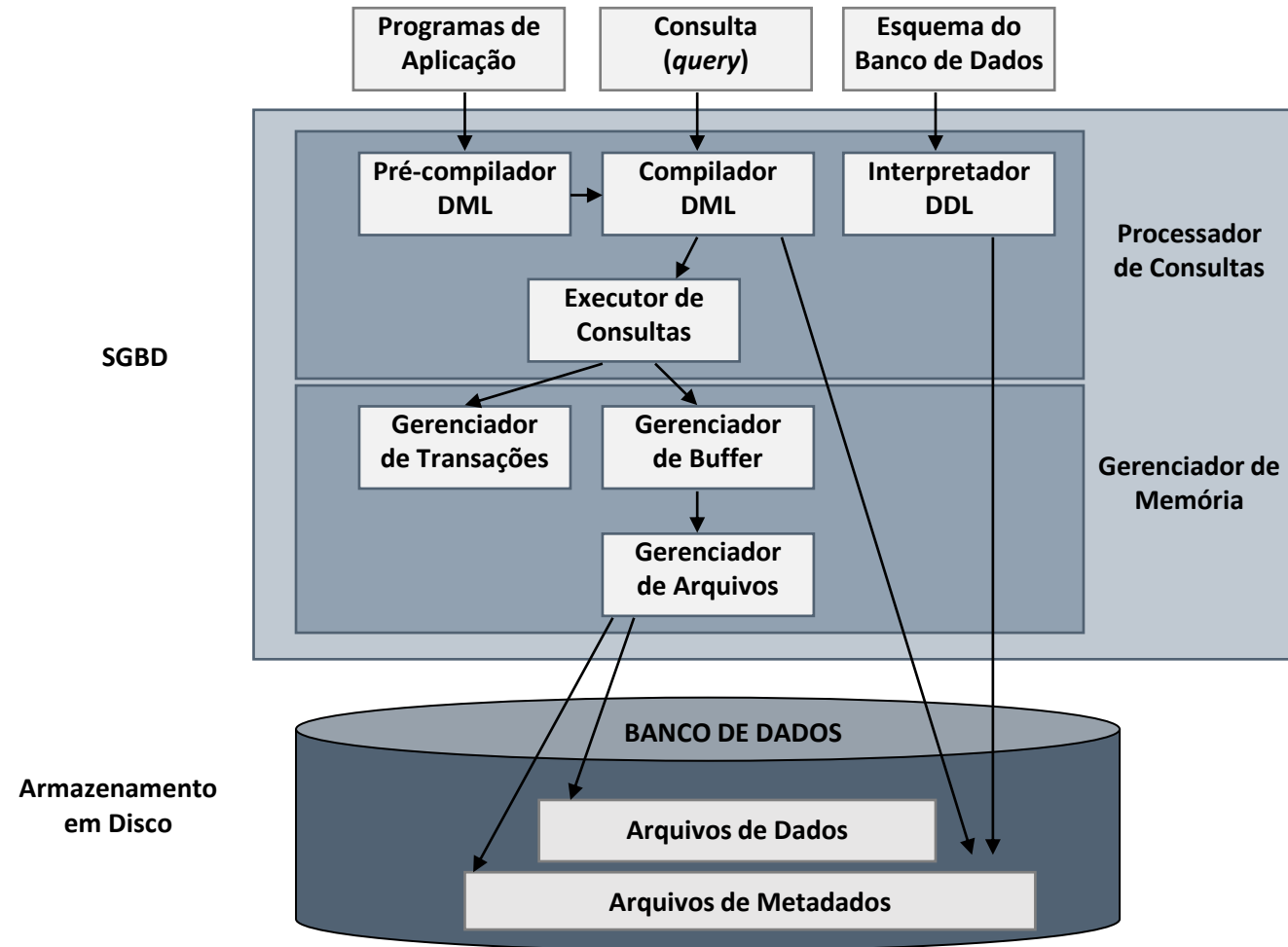
DML – *Data Manipulation Language*

- › Também referenciada como linguagem de consulta
- › DML declarativa
 - usuário especifica quais dados necessita, sem especificar como obter esses dados
 - Também chamadas de **DMLs não-procedurais**
- › **SQL – *Structured Query Language***
 - DML não-procedural
 - Exemplo para encontrar todos os instrutores do departamento “Comp. Sci.”

```
select nome  
from instrutor  
where dept_nome = 'Comp. Sci.'
```



SGBD – Estrutura Geral





Questões

1) Defina os seguintes termos e expressões:

- SGBD
- Dados persistentes
- Integridade
- Compartilhamento
- DA
- DBA
- Linguagem de consulta



Questões

- 2) Descreva as principais **vantagens** e **desvantagens** de um SGBD
- 3) Quais as principais diferenças entre um **sistema de arquivos** e um **sistema de banco de dados**?
- 4) Diferencie **esquema** e **instância** de BD.
- 5) Diferencie **independência lógica** e **física** de dados .
- 6) Descreva os principais **níveis de abstração** de um sistema de banco de dados.



Questões

- 2) Descreva as principais **vantagens** e **desvantagens** de um SGBD
 - Slide 16
- 3) Quais as principais diferenças entre um **sistema de arquivos** e um **sistema de banco de dados**?
 - Slide 17
- 4) Diferencie **esquema** e **instância** de BD.
 - Slide 24
- 5) Diferencie **independência lógica** e **física** de dados .
 - Slide 19
- 6) Descreva os principais **níveis de abstração** de um sistema de banco de dados.
 - Slide 22