

Bancos de Dados

Profa. Patrícia R. Oliveira

Parte 3 – Conceitos e Arquitetura



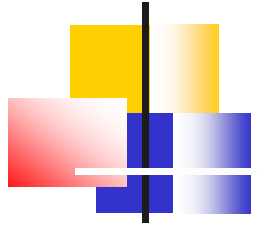
Introdução

- Estrutura básica de um SGBD cliente/servidor:
 - Funcionalidades do sistema estão distribuídas entre dois tipos de módulos:
 - Módulo cliente;
 - Módulo servidor.



Introdução

- Módulo cliente: executado em uma estação de trabalho ou computador pessoal.
- O que é processado no módulo cliente:
 - programas de aplicação;
 - interfaces com o usuário que acessa o BD.



Introdução

- Em suma, o módulo cliente trata as interações com usuários e oferece uma interface amigável:
 - baseada em formulários;
 - interfaces gráficas.
- Módulo servidor: trata de:
 - armazenamento de dados;
 - acessos a dados;
 - pesquisas, ...



Modelos de dados

- Modelo de dados: conjunto de conceitos usados para descrever a estrutura de um BD:
 - tipos de dados;
 - relacionamentos entre os dados;
 - restrições que os dados devem suportar.



Categorias de modelos de dados

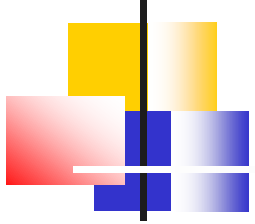
- Modelos de dados podem ser classificados de acordo com os tipos de conceitos que eles utilizam para descrever a estrutura de um BD:
 - modelos de dados conceituais, ou de alto nível;
 - modelos de dados físicos, ou de baixo nível;
 - modelos de dados representativos, ou de implementação.



Modelos de dados conceituais

- Modelos de dados conceituais: possuem conceitos que descrevem os dados como os usuários os percebem.
 - utilizam conceitos como entidades, atributos e relacionamentos.

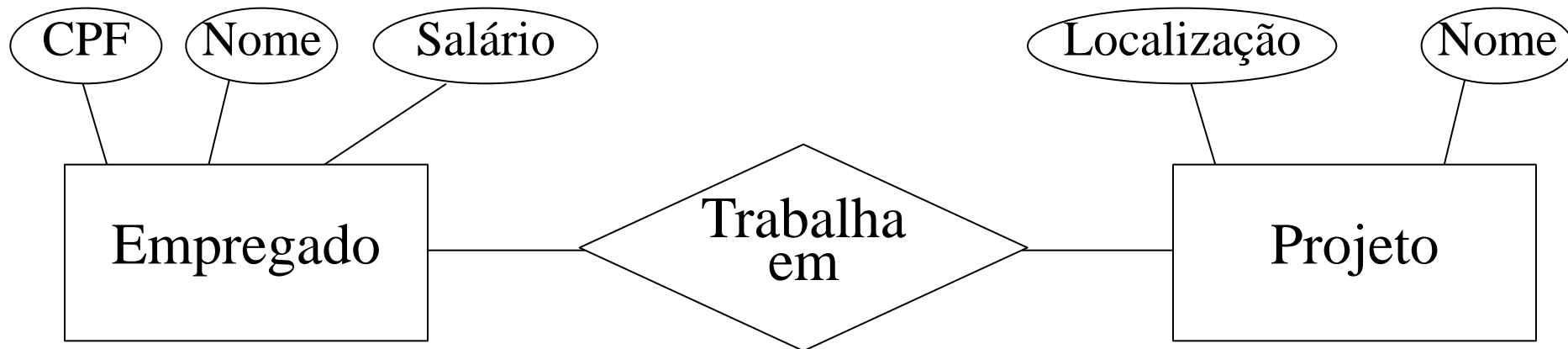
Modelos de dados conceituais



- Uma entidade representa um objeto do mundo real, ou um conceito:
 - Ex: funcionário de uma empresa, projeto de uma empresa.
- Um atributo corresponde a uma propriedade de interesse que ajuda a descrever uma entidade:
 - Ex: nome de um funcionário, salário de um funcionário.

Modelos de dados conceituais

- O relacionamento entre duas entidades mostra uma associação entre estas.
 - Ex: o relacionamento 'trabalha em' de funcionário com um projeto.





Modelos de dados representacionais

- Modelos de dados representativos: são os mais usados nos SGBD's comerciais tradicionais.
- Mostram os dados usando estruturas de registro.
 - modelos de dados relacionais;
 - modelos de rede;
 - modelos de dados hierárquicos.



Modelos de dados representacionais

- Esses modelos de dados representam os dados utilizando estruturas de registros.
 - também chamados de modelos baseados em registros.



Modelo Relacional - exemplo

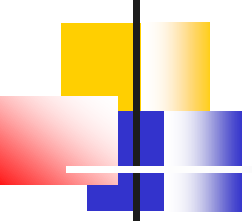
ALUNO	Nome	Numero	Turma	Curso_Hab
	Smith	17	1	CC
	Brown	8	2	CC

CURSO	NomedoCurso	NumerodoCurso	Creditos	Departamento
	Introdução à Ciência da Computação	CC1310	4	CC
	Estruturas de dados	CC3320	4	CC
	Matemática Discreta	MAT2410	3	MATH
	Banco de dados	CC3380	3	CC

DISCIPLINA	IdentificadordeDisciplina	NumerodoCurso	Semestre	Ano	Instrutor
	85	MAT2410	Segundo Semestre	98	King
	92	CC1310	Segundo Semestre	98	Anderson
	102	CC3320	Primeiro Semestre	99	Knuth
	112	MAT2410	Segundo Semestre	99	Chang
	119	CC1310	Segundo Semestre	99	Anderson
	135	CC3380	Segundo Semestre	99	Stone

HISTORICO_ESCOLAR	NumerodoAluno	Identificador_Disciplinas	Nota
	17	112	B
	17	119	C
	8	85	A
	8	92	A
	8	102	B
	8	135	A

PRE_REQUISITO	NumerodoCurso	NumerodoPre_requisito
	CC3380	CC3320
	CC3380	MAT2410
	CC3320	CC1310



Modelos de dados orientados a objetos

- Os modelos de dados orientados a objetos são modelos de implementação de mais alto nível.
 - estão muito próximos dos modelos de conceituais;
 - são bastante aplicados na área de engenharia de software.



Modelos de dados físicos

- Os modelos de dados físicos contém conceitos que descrevem os detalhes de como os dados estão armazenados no sistema.
 - formatos de registro;
 - ordenações de registros;
 - caminhos de acesso (por ex., índices).
- Esses detalhes são significativos para especialistas em computadores, mas não são importantes para os usuários finais.



Esquema do banco de dados

- A descrição do banco de dados é chamada de esquema do banco de dados.
- O esquema é definido durante o projeto do banco de dados e não é esperado que este sofra mudanças frequentes.
- Geralmente, esquemas são exibidos como diagramas esquemáticos.



Esquema do banco de dados

- Diagrama esquemático para o banco de dados da Universidade.

ALUNO

Nome	NumerodoAluno	Turma	Curso_Hab
------	---------------	-------	-----------

CURSO

NomedoCurso	NumerodoCurso	Creditos	Departamento
-------------	---------------	----------	--------------

PRE_REQUISITO

NumerodoCurso	NumerodoPre_requisito
---------------	-----------------------

DISCIPLINA

Identificador_Disciplina	NumerodoCurso	Semestre	Ano	Instrutor
--------------------------	---------------	----------	-----	-----------

RELATORIO_DE_NOTAS

NumerodoAluno	Identificador Disciplinas	Nota
---------------	---------------------------	------



Esquema do banco de dados

- O diagrama apresenta a estrutura de cada tipo de registro, mas não as suas instâncias reais.

ALUNO

Nome	NumerodoAluno	Turma	Curso_Hab
------	---------------	-------	-----------

CURSO

NomedoCurso	NumerodoCurso	Creditos	Departamento
-------------	---------------	----------	--------------

PRE_REQUISITO

NumerodoCurso	NumerodoPre_requisito
---------------	-----------------------

DISCIPLINA

Identificador_Disciplina	NumerodoCurso	Semestre	Ano	Instrutor
--------------------------	---------------	----------	-----	-----------

RELATORIO_DE_NOTAS

NumerodoAluno	Identificador Disciplinas	Nota
---------------	---------------------------	------



Esquema do banco de dados

- Chama-se cada item no esquema – como um ALUNO ou CURSO – de um construtor do esquema.

ALUNO

Nome	NumerodoAluno	Turma	Curso_Hab
------	---------------	-------	-----------

CURSO

NomedoCurso	NumerodoCurso	Creditos	Departamento
-------------	---------------	----------	--------------

PRE_REQUISITO

NumerodoCurso	NumerodoPre_requisito
---------------	-----------------------

DISCIPLINA

Identificador_Disciplina	NumerodoCurso	Semestre	Ano	Instrutor
--------------------------	---------------	----------	-----	-----------

RELATORIO_DE_NOTAS

NumerodoAluno	Identificador Disciplinas	Nota
---------------	---------------------------	------



Esquema do banco de dados

- Um diagrama esquemático mostra somente alguns aspectos do sistema, como:
 - os nomes dos tipos de registros;
 - os nomes dos itens de dados;
 - alguns tipos de restrições.

ALUNO

Nome	NumerodoAluno	Turma	Curso_Hab
------	---------------	-------	-----------

CURSO

NomedoCurso	NumerodoCurso	Creditos	Departamento
-------------	---------------	----------	--------------



Esquema do banco de dados

- Aspectos que não são especificados em um diagrama esquemático:
 - os tipos de dados de cada item nos registros;
 - os relacionamentos entre diversos arquivos;
 - vários tipos de restrições.

ALUNO

Nome	NumerodoAluno	Turma	Curso_Hab
------	---------------	-------	-----------

CURSO

NomedoCurso	NumerodoCurso	Creditos	Departamento
-------------	---------------	----------	--------------



Instâncias e estado do banco de dados

- Os dados armazenados no banco de dados podem mudar com frequência.
 - Ex: adição de um aluno, registro da nota de um aluno.

ALUNO

Nome	NumerodoAluno	Turma	Curso_Hab
------	---------------	-------	-----------

CURSO

NomedoCurso	NumerodoCurso	Creditos	Departamento
-------------	---------------	----------	--------------

PRE_REQUISITO

NumerodoCurso	NumerodoPre_requisito
---------------	-----------------------

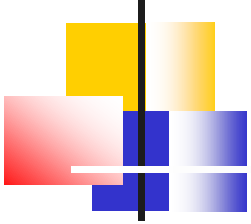
DISCIPLINA

Identificador_Disciplina	NumerodoCurso	Semestre	Ano	Instrutor
--------------------------	---------------	----------	-----	-----------

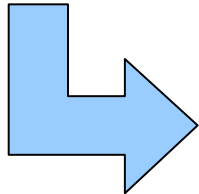
RELATORIO_DE_NOTAS

NumerodoAluno	Identificador Disciplinas	Nota
---------------	---------------------------	------

Instâncias e estado do banco de dados



- Os dados de um BD em um certo momento são chamados de estado do banco de dados.



- Representado pelo conjunto corrente de instâncias no banco de dados.



Instâncias e estado do banco de dados

- Em um dado estado do BD, cada construtor do esquema terá seu próprio conjunto corrente de instâncias.
 - EX: O construtor ALUNO terá um conjunto de registros individuais de alunos como suas instâncias.

ALUNO

Nome	NumerodoAluno	Turma	Curso_Hab
------	---------------	-------	-----------

CURSO

NomedoCurso	NumerodoCurso	Creditos	Departamento
-------------	---------------	----------	--------------



Instâncias e estado do banco de dados

- Exemplos de ações que podem modificar o estado de um BD:
 - remoção de um registro;
 - inclusão de um registro;
 - alteração do valor de um item de dado em um registro.

ALUNO

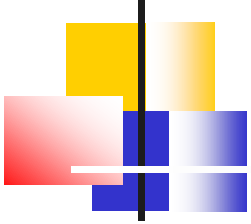
Nome	NumerodoAluno	Turma	Curso_Hab
------	---------------	-------	-----------

CURSO

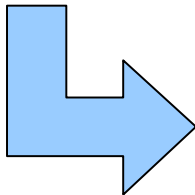
NomedoCurso	NumerodoCurso	Creditos	Departamento
-------------	---------------	----------	--------------

Esquema do BD X

Estado do BD



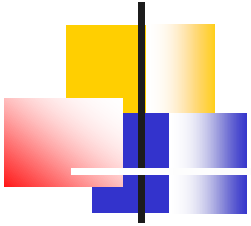
- Ao definir um novo BD, especificamos o seu esquema somente para o SGBD.



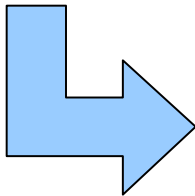
- O estado correspondente do BD é o estado vazio.

Esquema do BD X

Estado do BD



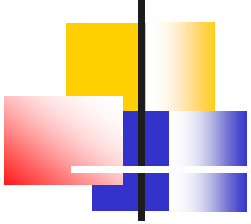
- Após a definição do BD, este será carregado com os seus dados iniciais.



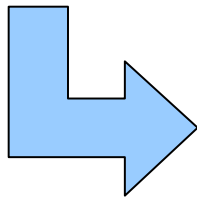
- O estado correspondente do BD é o estado inicial.

Esquema do BD X

Estado do BD



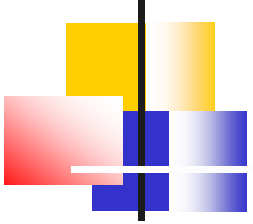
- A partir do estado inicial do BD, todas as vezes que houver uma operação de atualização nos dados armazenados



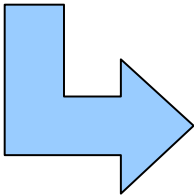
- ... o estado corrente do BD é modificado.

Esquema do BD X

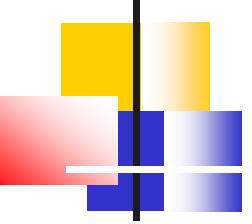
Estado do BD



- O SGBD deve garantir que cada estado do BD seja um estado válido



- estado que satisfaz a estrutura e as restrições definidas no esquema.



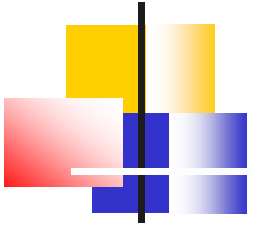
Esquema do BD X

Estado do BD

- Moral da história: o projeto do esquema de um BD deve ser executado com cuidado para que resulte em definições corretas.

Esquema do BD X

Estado do BD



Descrições dos
construtores do
esquema

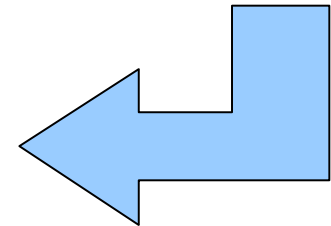
+

Restrições

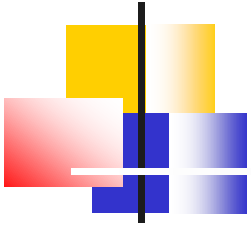
=

Metadados

- armazenados no catálogo do SGBD.

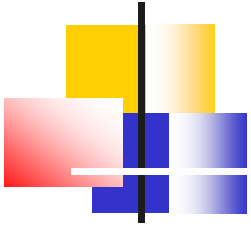


Arquitetura de três-esquemas



- Arquitetura de três-esquemas: arquitetura para SBD's que auxilia a visualização das seguintes características:
 - separação de programas e dados;
 - suporte a múltiplas visões de usuários;
 - uso de catálogo para armazenar a descrição do BD.

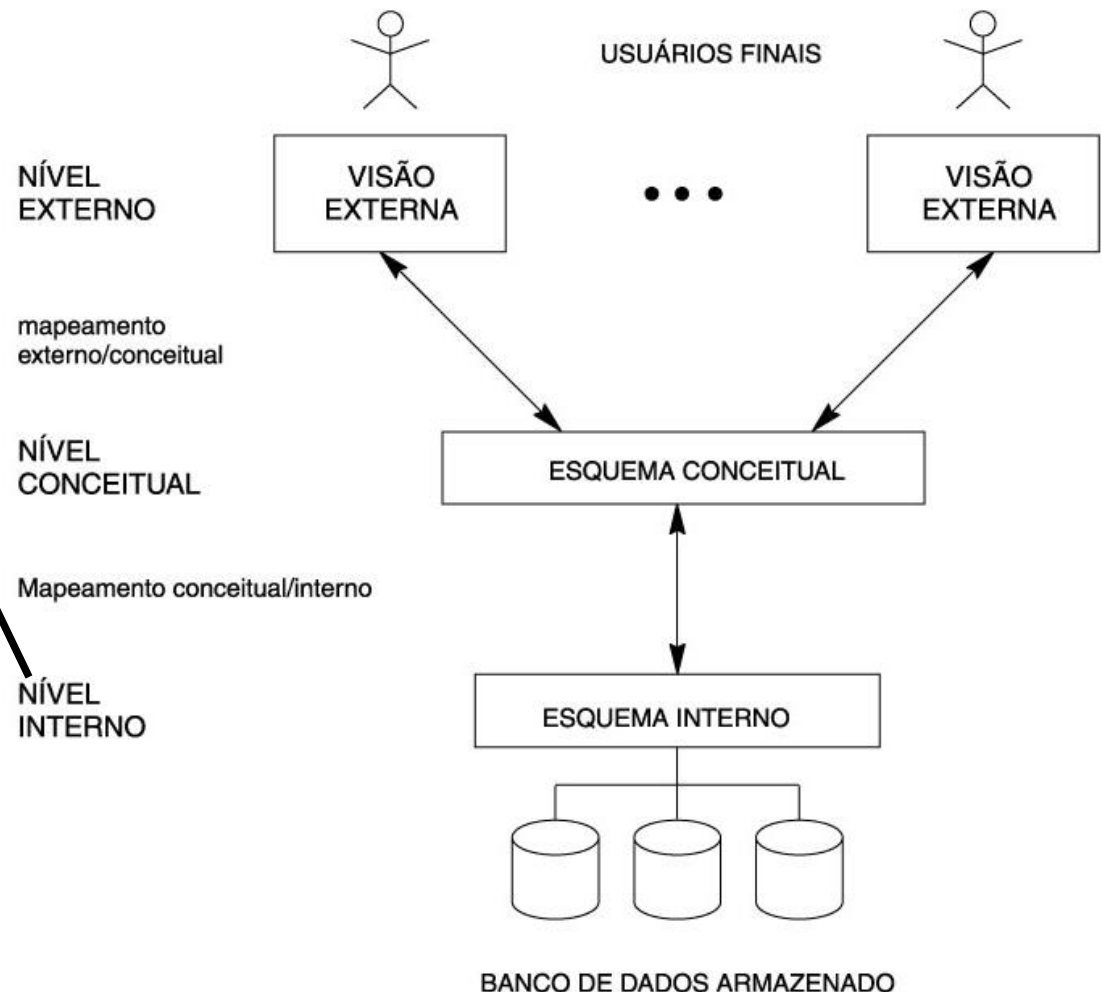
Arquitetura de três-esquemas



- O objetivo da arquitetura de três-esquemas é separar o usuário da aplicação do banco de dados físico.
- Os esquemas são definidos por três níveis:
 - nível interno;
 - nível conceitual;
 - nível externo.

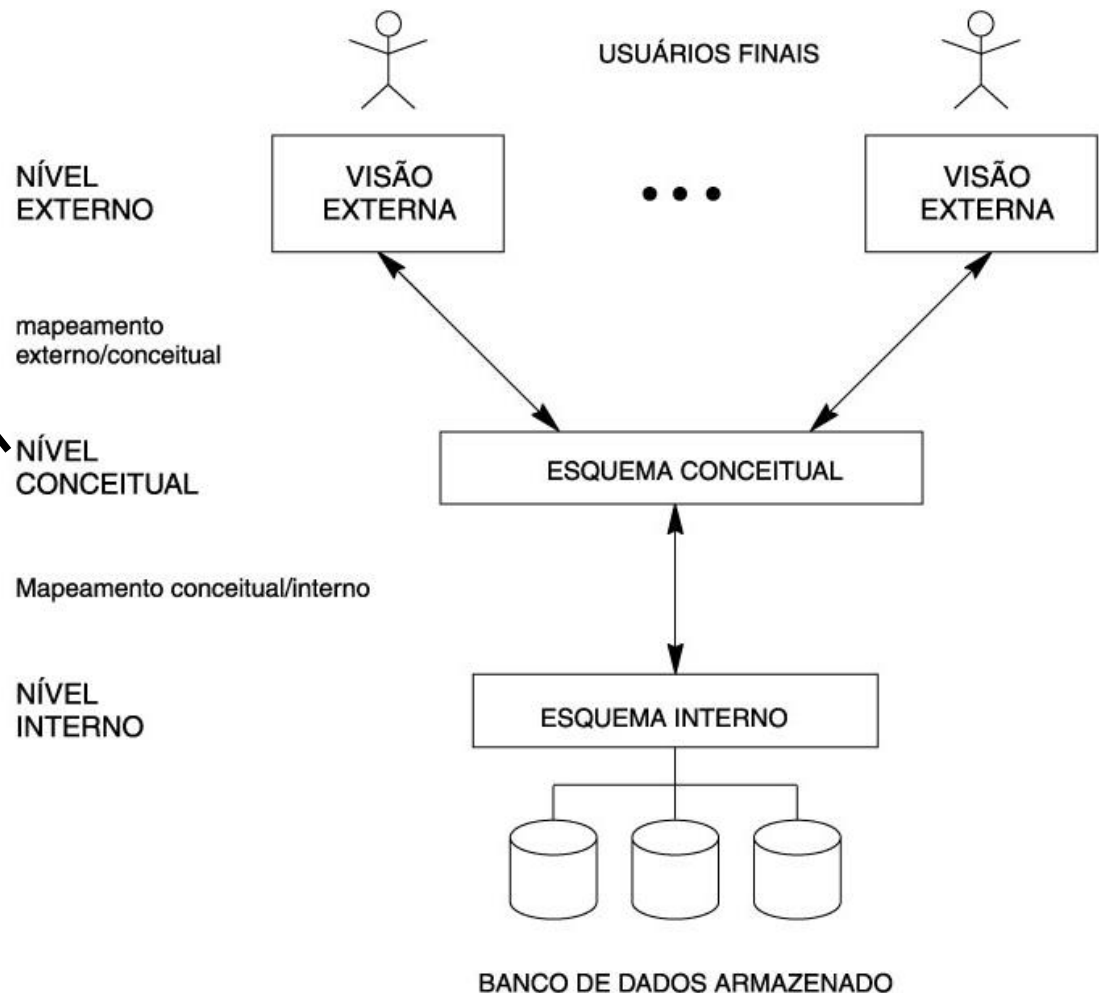
Arquitetura de três-esquemas

- 1) Nível interno: tem um esquema interno que descreve a estrutura de armazenamento físico do BD.
 - utiliza um modelo de dados físico



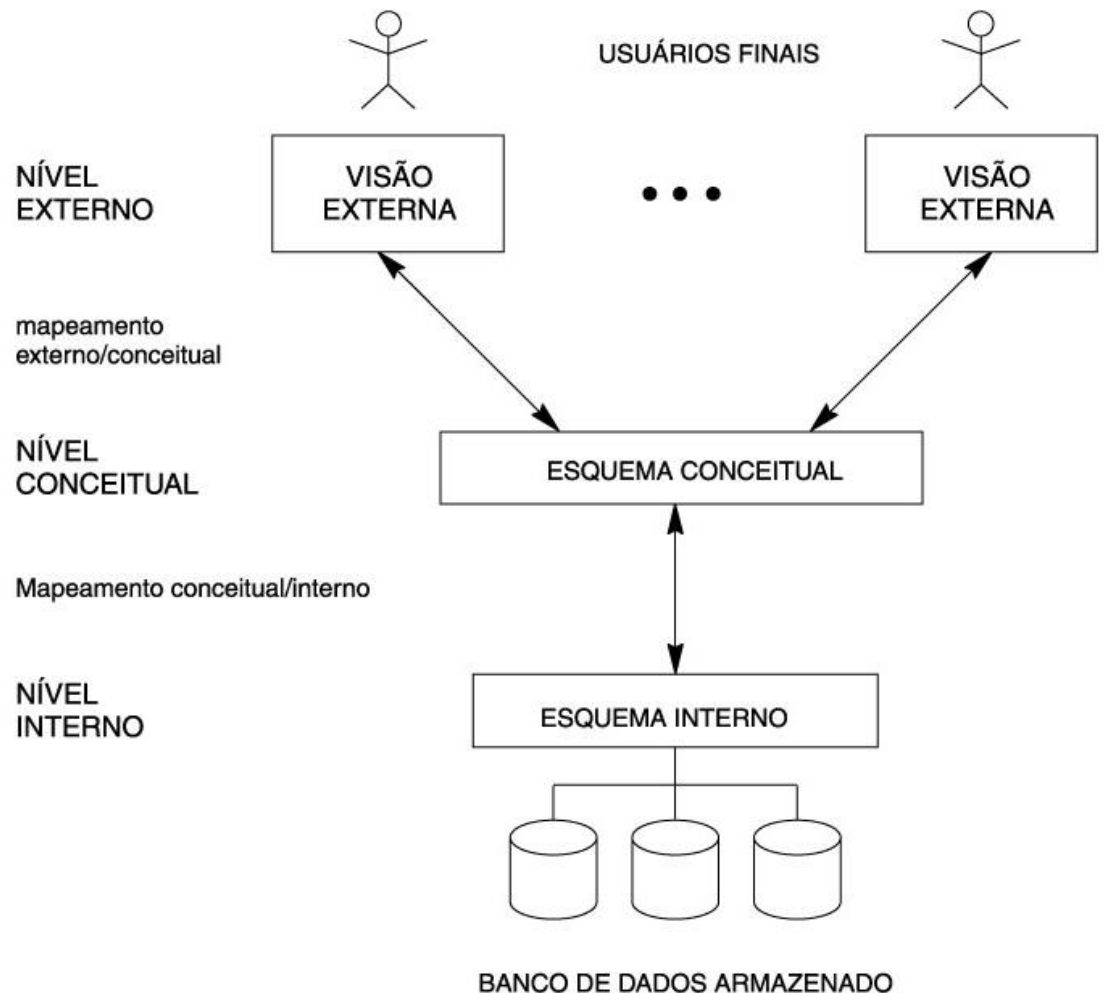
Arquitetura de três-esquemas

- 2) Nível conceitual: tem um esquema conceitual que descreve a estrutura de todo BD.
 - descrições de entidades, tipos de dados, restrições.



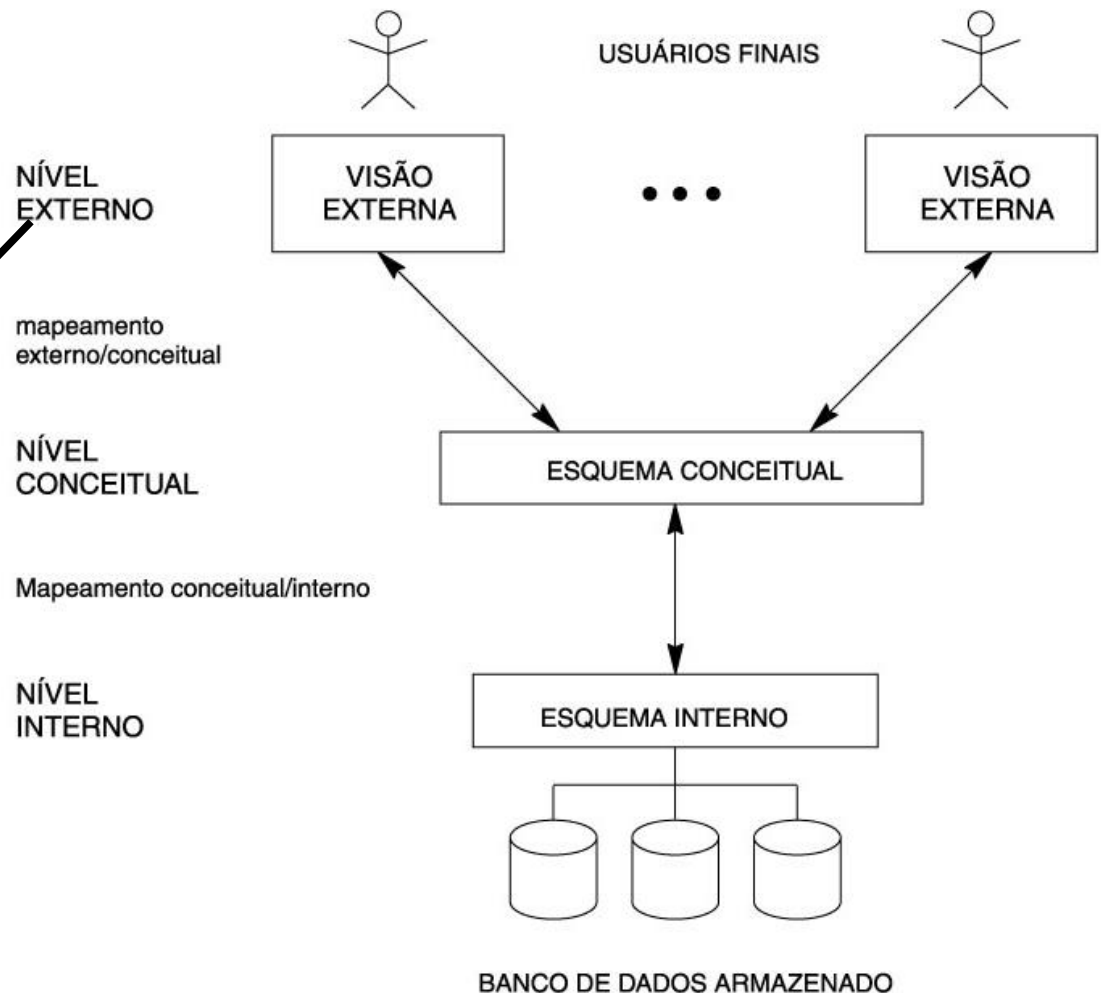
Arquitetura de três-esquemas

- 3) Nível externo ou visão: abrange os esquemas externos ou visões de usuários.



Arquitetura de três-esquemas

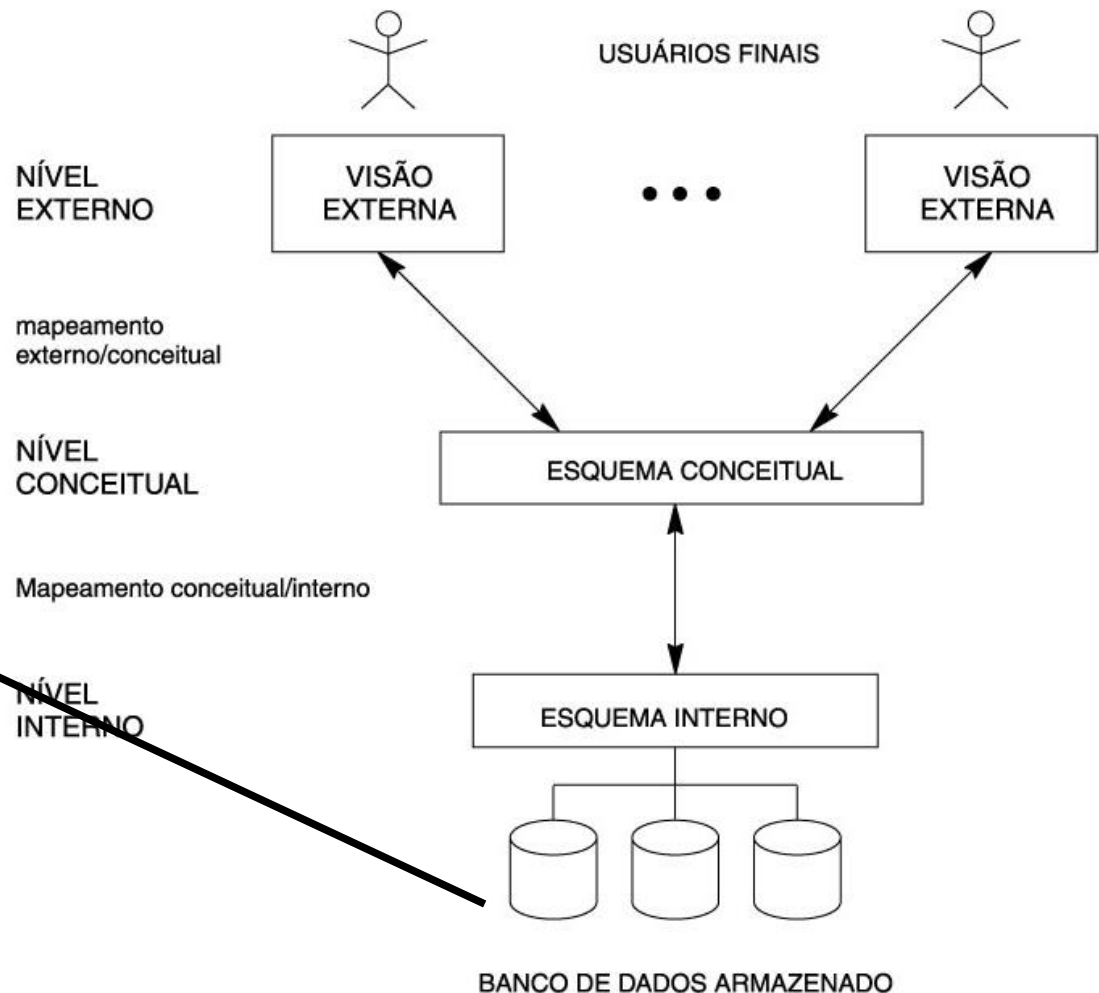
Cada visão externa descreve a parte do BD que um grupo de usuários tem interesse e oculta o resto do BD para esse grupo.



Arquitetura de três-esquemas

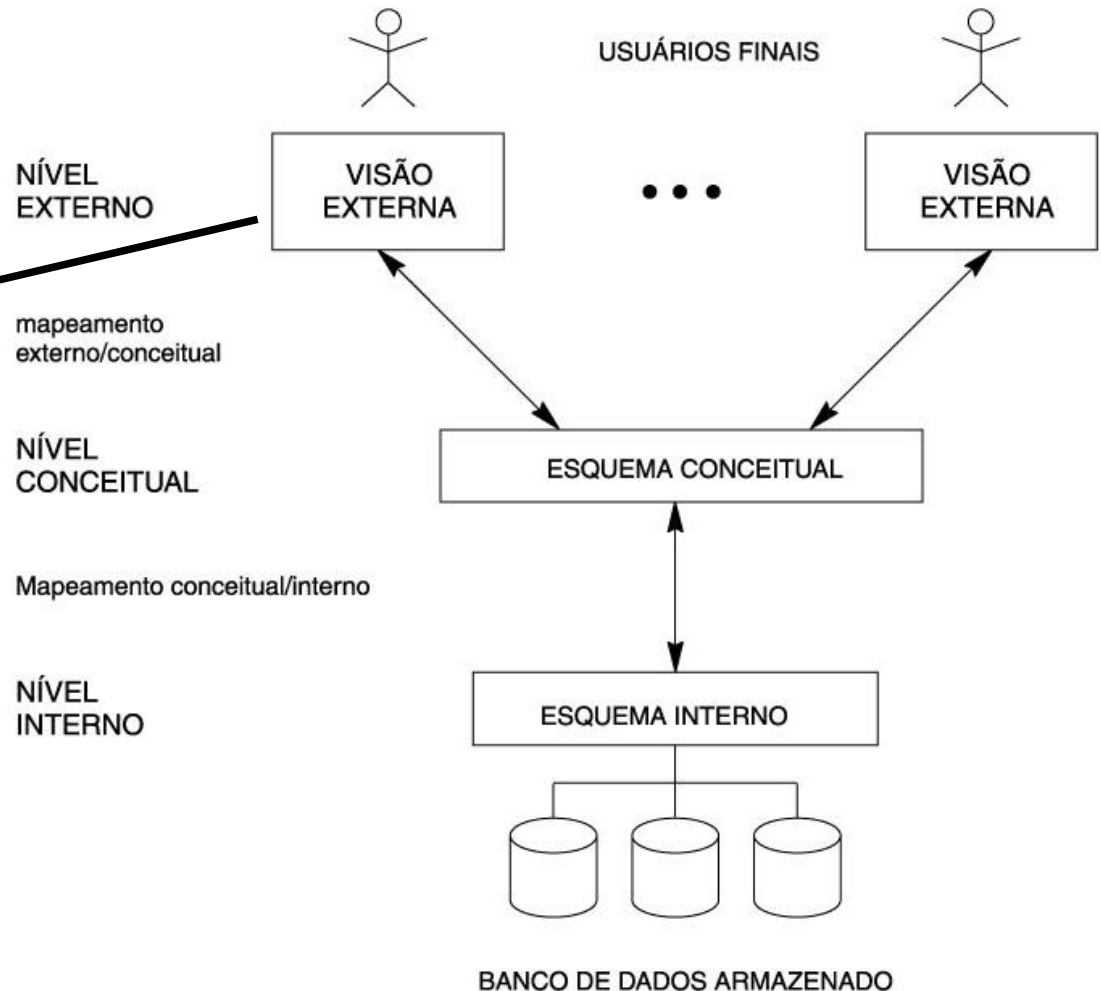
Os três esquemas são apenas descrições dos dados.

- os dados que existem, de fato, estão no nível físico.



Arquitetura de três-esquemas

Cada usuário refere-se somente ao seu próprio esquema externo

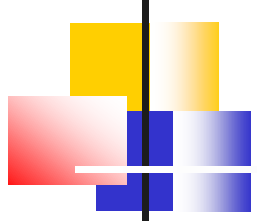




Arquitetura de três-esquemas

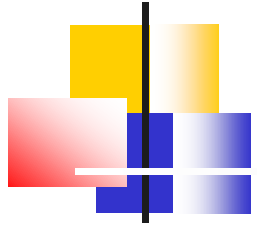
- A arquitetura de três-esquemas reforça o conceito de independência de dados.
 - capacidade de mudar o esquema em um nível do SBD, sem alterar o esquema no próximo nível mais alto.
 - Independência de dados lógica
 - Independência de dados física

Arquitetura de três-esquemas

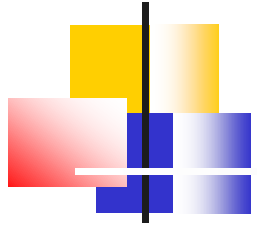


- 1) Independência de dados lógica
 - capacidade de mudar o esquema conceitual sem mudar o esquema externo
 - O esquema conceitual pode mudar para:
 - expandir o BD (adicionar registros ou tipos de dados);
 - variar as restrições de dados;
 - reduzir o BD (remover registros ou tipos de dados).

Arquitetura de três-esquemas

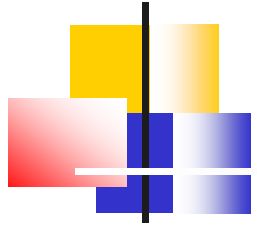


- 2) Independência de dados física
 - capacidade de mudar o esquema interno sem mudar o esquema conceitual
 - o esquema interno pode mudar para:
 - organizar arquivos físicos (ex: criar estruturas de acessos adicionais);
 - melhorar o desempenho da recuperação e atualização dos dados.



Linguagens do SGBD

- Linguagem de Definição de Dados (DDL – Data Definition Language)
 - usada para especificar o esquema do banco de dados.
- O compilador DDL irá processar os comandos e armazenar o esquema no catálogo do SGBD.



Linguagens do SGBD

- Linguagem de Manipulação de Dados (DML – Data Manipulation Language)
 - usada para manipular os dados armazenados.
- Operações típicas:
 - recuperação de dados (consultas);
 - inserção de dados;
 - exclusão de dados;
 - alteração de dados.