



DISCIPLINA: Banco de Dados 1

Prof. **GIOVANI** Volnei Meinerz

Aula 07 – Modelo Relacional (cont.)

Objetivos da Aula

- Linguagens de Consulta Relacional
- Restrições de Integridade
- Restrições Semânticas
- Dicionário de Dados
- Redundância de Dados
- Regras de *Codd*

Linguagens de Consulta Relacional

- Permitem manipular informações em bancos de dados relacionais
- Exemplos
 - SQL
 - Álgebra Relacional

Linguagens de Consulta Relacional (cont.)

Linguagem de Consulta SQL

SQL (*STRUCTURED QUERY LANGUAGE*)

(Linguagem de Consulta Estruturada)

Linguagem de banco de dados relacionais, composta de comandos que permitem aos usuários

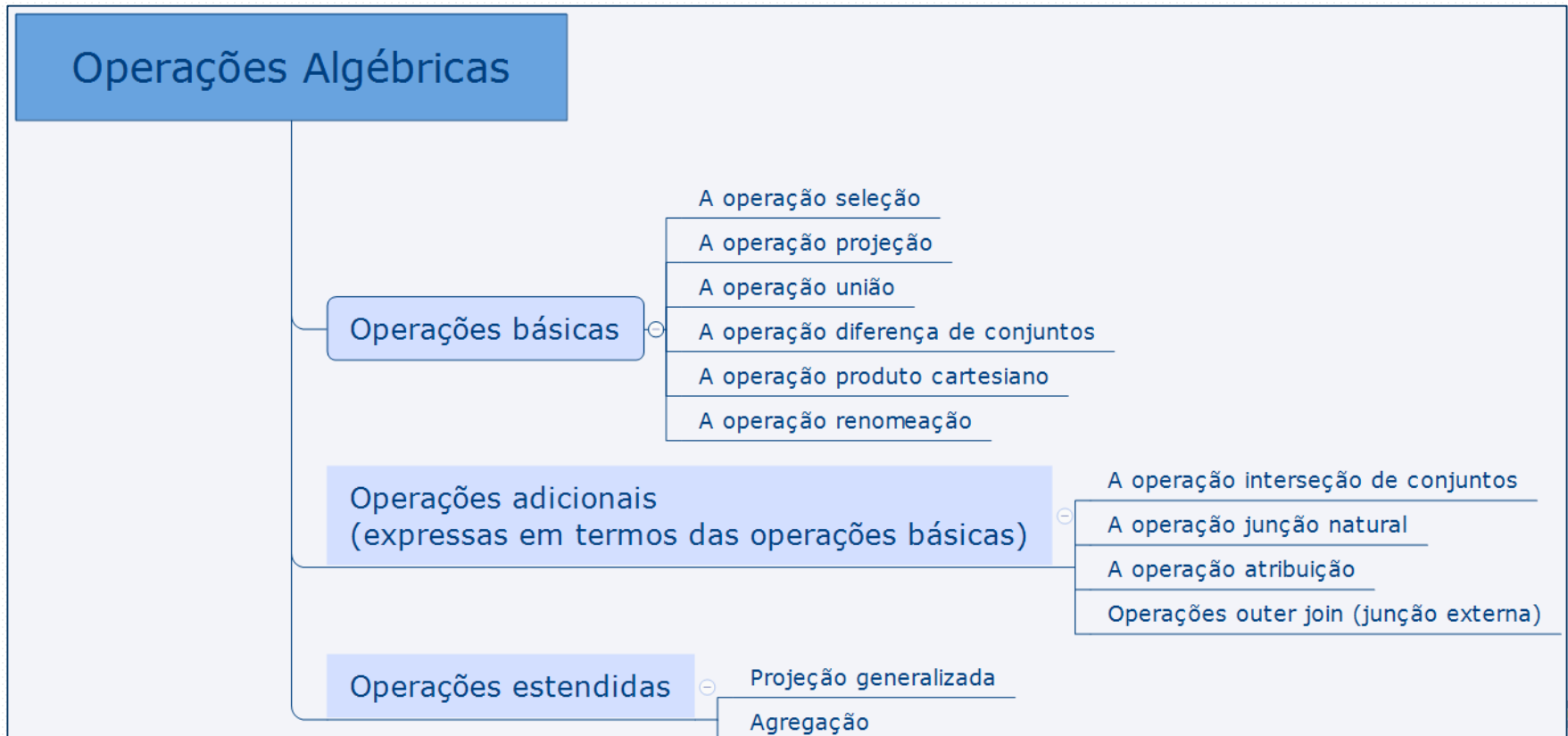
- (i) a criação de bancos de dados e estruturas de tabela,
- (ii) a manipulação dos dados para extrair informações, e
- (iii) a administração de dados

Slide recuperado de aula(s) anterior(es)

Linguagens de Consulta Relacional (cont.)

→ Álgebra Relacional

- Permite ao usuário instruir o sistema a realizar uma sequência de operações algébricas que operam sobre as tabelas do banco de dados para obter o resultado desejado



Restrições de Integridade

- Conjunto de regras que garantem a consistência dos dados. Implementadas por meio do SGBD
- Restrições de Integridade Básicas
 - Integridade de Domínio
 - Integridade de Vazio
 - Integridade de Chave
 - Integridade Referencial
 - Integridade de Unicidade
 - Integridade de Entidade
- O programador (desenvolvedor de aplicações) não precisa implementá-las

Restrições de Integridade (cont.)

→ Integridade de Domínio

- Define os valores que podem ser assumidos pelos campos de uma coluna
- Faz referência ao tipo do dado. Podem ser agrupados em três grandes grupos
 - *Strings*
 - Dados numéricos
 - Dados relacionados com tempo e/ou datas

Restrições de Integridade (cont.)

→ Integridade de Domínio (cont.)

<i>STRINGS</i>	
Tipo de Dado	Descrição
char(n) character(n)	String de caracteres de tamanho fixo, de 1 a 255. Tamanho <i>n</i> especificado pelo usuário.
varchar(n) character varying(n)	String de caracteres de tamanho variável, de 1 a 2000 caracteres. Tamanho <i>n</i> máximo especificado pelo usuário
clob	<i>Character Large Objects</i> , para especificar colunas que possuem grandes valores de texto. Ex. clob(20M)
blob	<i>Binary Large Objects</i> , para especificar colunas que possuem grandes valores binários (imagens, áudio). Ex. blob(30G)

Restrições de Integridade (cont.)

→ Integridade de Domínio (cont.)

DADOS NUMÉRICOS

Tipo de Dado	Descrição
int integer	Apenas valores inteiros Valor mínimo / máximo: -2147483648 / 2147483647
smallint	Inteiro pequeno (subconjunto do tipo inteiro) Valor mínimo / máximo: -32768 / 32767
numeric(p,d) decimal(p,d)	Número de ponto fixo com precisão especificada pelo usuário. Consiste em p dígitos, e d dos p dígitos estão à direita da vírgula Ex.: numeric(3,1) - permite armazenar “44,5”, mas não 444,5 e nem 0,32
real double float	Número de ponto flutuante de várias precisões

Restrições de Integridade (cont.)

→ Integridade de Domínio (cont.)

DADOS RELACIONADOS COM TEMPO E/OU DATAS

Tipo de Dado	Descrição
date	Data de calendário contendo ano, mês e dia <AAAA-MM-DD>
time	Hora do dia, em horas, minutos e segundos <HH:MM:SS>
datetime	Combinação de date e time <AAAA-MM-DD HH:MM:SS>

Restrições de Integridade (cont.)

→ Integridade de Domínio (cont.)

- Define os valores que podem ser assumidos pelos campos de uma coluna
- Faz referência ao tipo do dado. Podem ser agrupados em três grandes grupos
 - *Strings*
 - Dados numéricos
 - Dados relacionados com tempo e/ou datas

Table Name:		livro								Schema:	biblioteca
Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression	
LIV_CODIGO	INT(11)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
LIV_TITULO	VARCHAR(45)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
LIV_PRECO	DECIMAL(8,2)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
LIV_ANO	YEAR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL	
EDI_CODIGO	INT(11)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Restrições de Integridade (cont.)

→ Integridade de Vazio

- Especifica se os campos de uma coluna podem ou não serem vazios

Table Name:		livro							Schema:		biblioteca	
Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression		
LIV_CODIGO	INT(11)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
LIV_TITULO	VARCHAR(45)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
LIV_PRECO	DECIMAL(8,2)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
LIV_ANO	YEAR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		
EDI_CODIGO	INT(11)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

Restrições de Integridade (cont.)

→ Integridade de Chave

- Define que o valor da chave primária deve ser único

Table Name: Schema: **biblioteca**

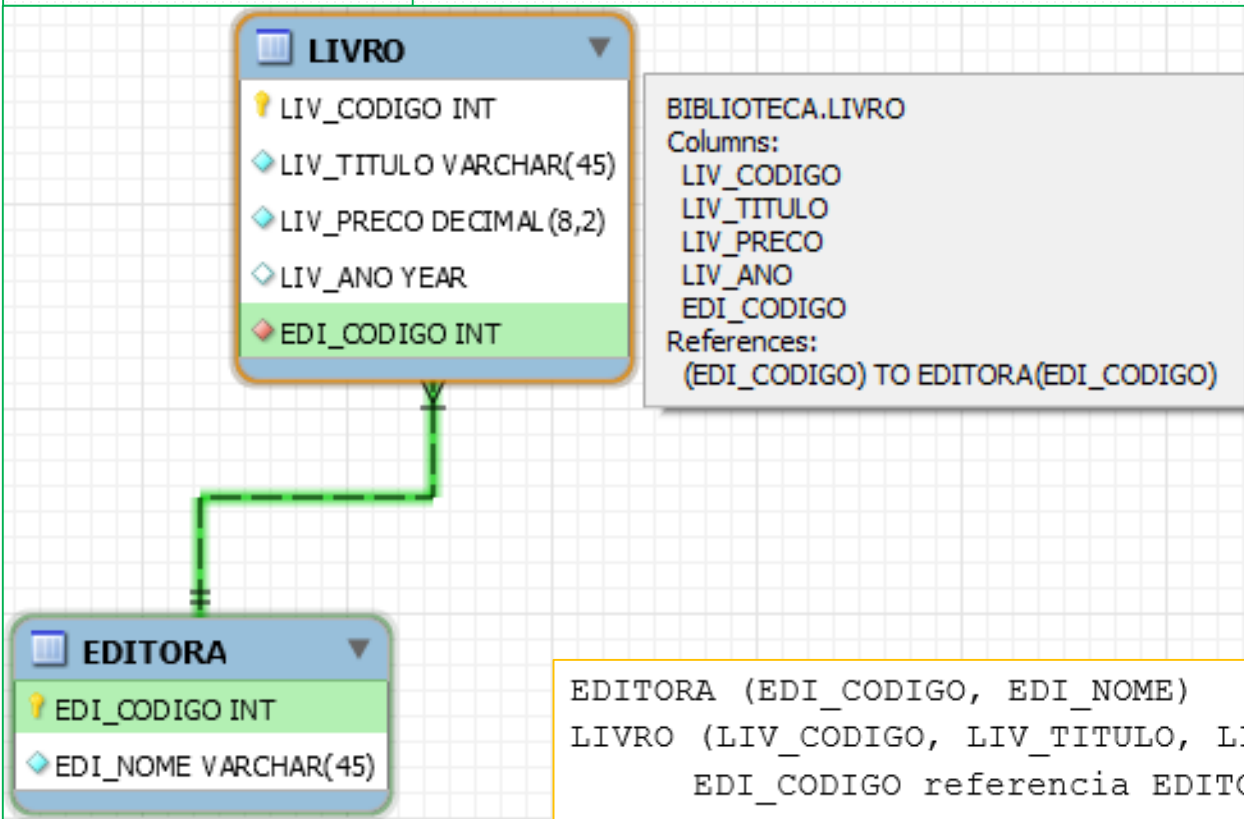
Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
LIV_CODIGO	INT(11)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
LIV_TITULO	VARCHAR(45)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
LIV_PRECO	DECIMAL(8,2)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
LIV_ANO	YEAR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
EDI_CODIGO	INT(11)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Restrições de Integridade (cont.)

→ Integridade Referencial

- Define que os valores dos campos que aparecem numa chave estrangeira devem aparecer na chave primária da tabela referenciada

Esquema Gráfico



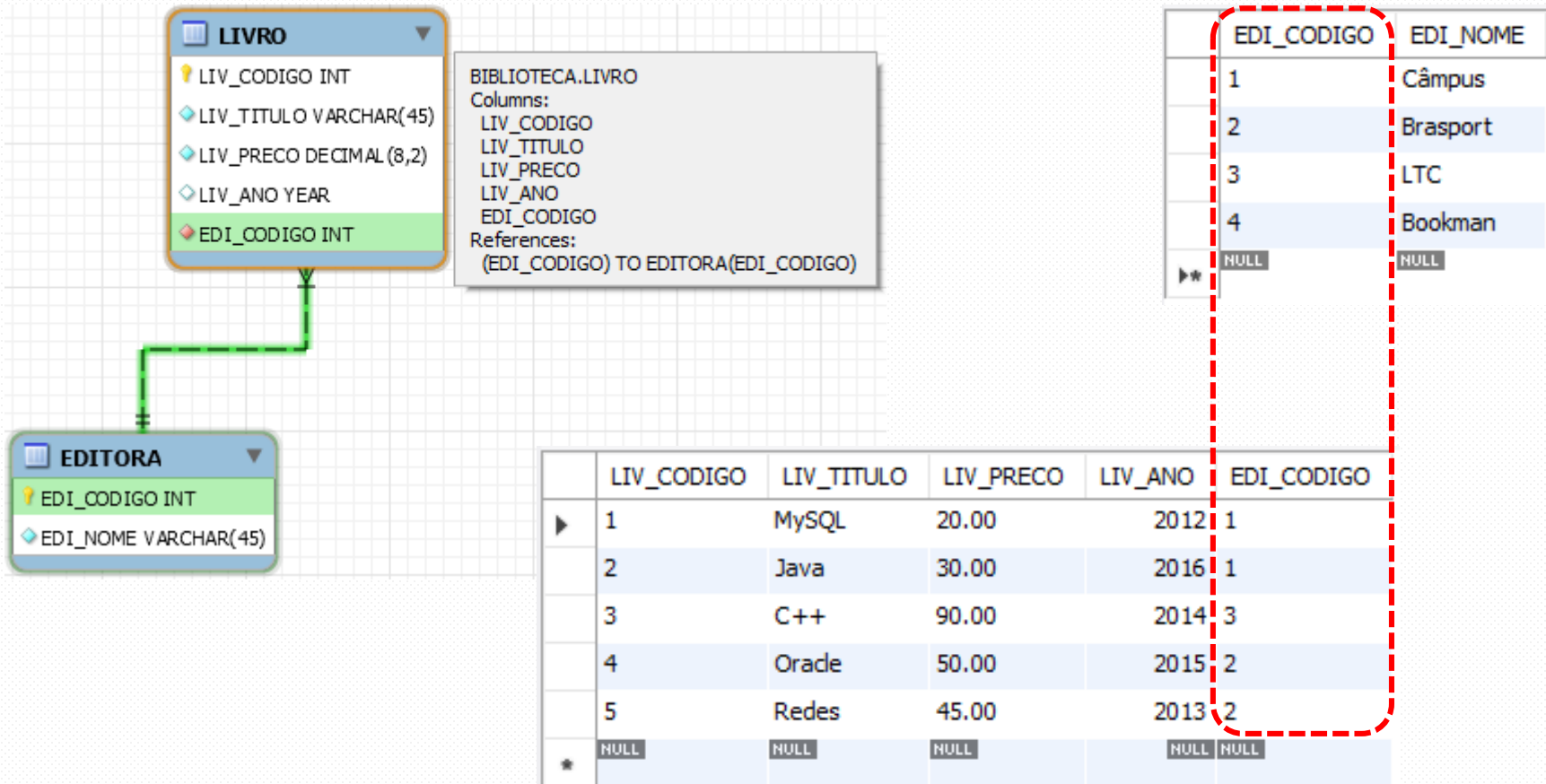
Esquema Textual

```
EDITORA (EDI_CODIGO, EDI_NOME)
LIVRO (LIV_CODIGO, LIV_TITULO, LIV_PRECO, LIV_ANO, EDI_CODIGO)
      EDI_CODIGO referencia EDITORA
```

Restrições de Integridade (cont.)

→ Integridade Referencial (cont.)

- Define que os valores dos campos que aparecem numa chave estrangeira devem aparecer na chave primária da tabela referenciada



Restrições de Integridade (cont.)

→ Integridade de Unicidade

- Define que o valor do campo ou campos são únicos

Table Name:

Schema: **biblioteca**

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
LIV_CODIGO	INT(11)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
LIV_TITULO	VARCHAR(45)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
LIV_PRECO	DECIMAL(8,2)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
LIV_ANO	YEAR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
EDI_CODIGO	INT(11)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Restrições de Integridade (cont.)

→ Integridade de Entidade

- Define que nenhum valor da chave primária pode ser nulo

Table Name: Schema: **biblioteca**

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
LIV_CODIGO	INT(11)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
LIV_TITULO	VARCHAR(45)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
LIV_PRECO	DECIMAL(8,2)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
LIV_ANO	YEAR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
EDI_CODIGO	INT(11)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Restrições Semânticas

- Além das Restrições de Integridade, há as Restrições Semânticas, cuja implementação pode ser necessária para também garantir a consistência dos dados
- Precisam ser desenvolvidas pelos programadores
- Exemplos
 - Um empregado do Setor de Finanças não pode ser Médico
 - Um empregado não pode ter salário maior do que seus chefes

Dicionário de Dados

→ O que é?

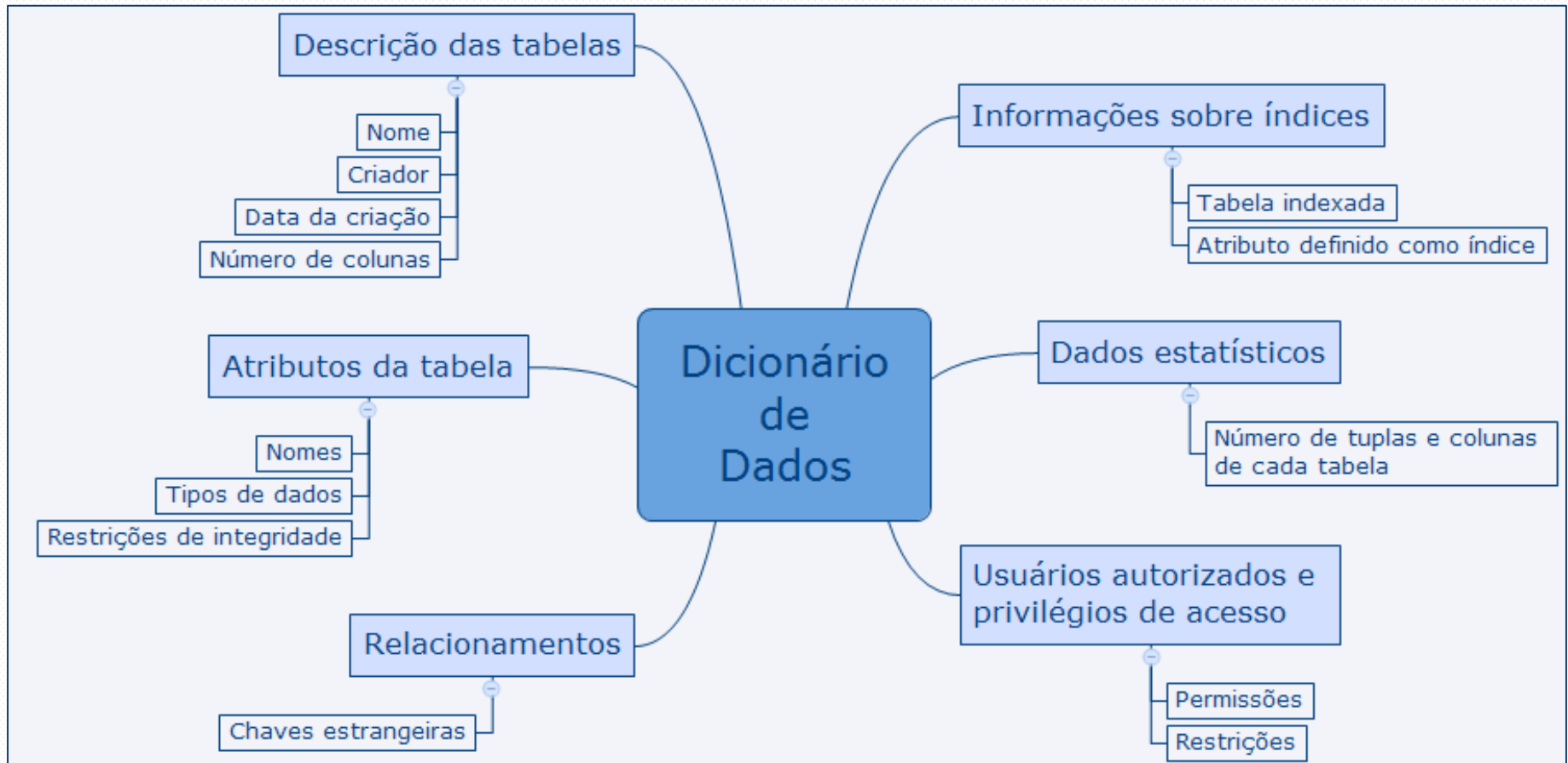


Dados sobre
dados

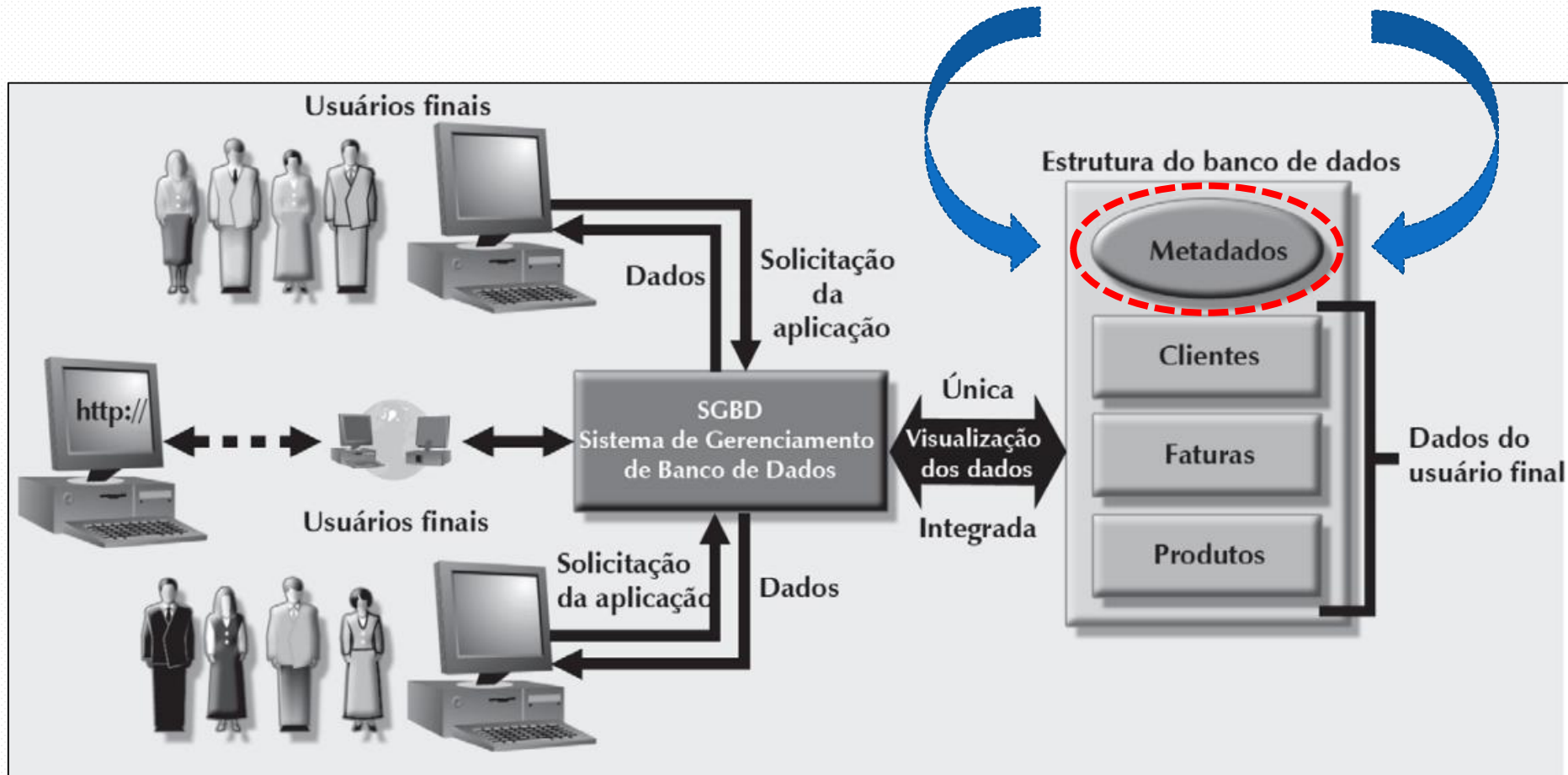
→ Um componente do SGBD que armazena **metadados** sobre a estrutura do banco de dados

Dicionário de Dados (cont.)

→ Metadados comumente armazenados



Dicionário de Dados (cont.)



Dicionário de Dados (cont.)

→ Finalidade

- Auxiliar o DBA na sua função de monitoramento
 - Ferramentas de monitoramento ajudam a garantir adequada segurança, desempenho e, principalmente, confiabilidade do BD
- Garantir que todos os **membros** das equipes **de projeto** e **de implementação** utilizem os mesmos nomes e características de tabelas e atributos

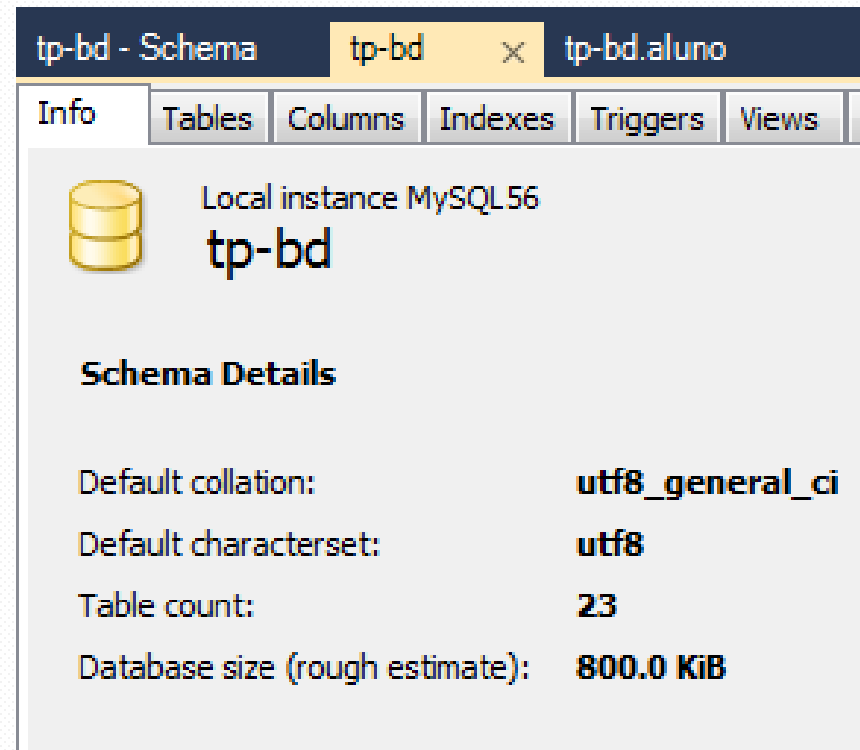
Dicionário de Dados (cont.)

→ Características gerais

- Ao se criar um BD, o SGBD produz automaticamente uma estrutura para abrigar um **dicionário de dados**
- As vezes descrito como “o banco de dados do projetista de banco de dados”
- SGBD relacional executa grande parte do trabalho “nos bastidores”
 - A cada nova ação, o SGBD atualiza o **dicionário de dados**

Dicionário de Dados (cont.)

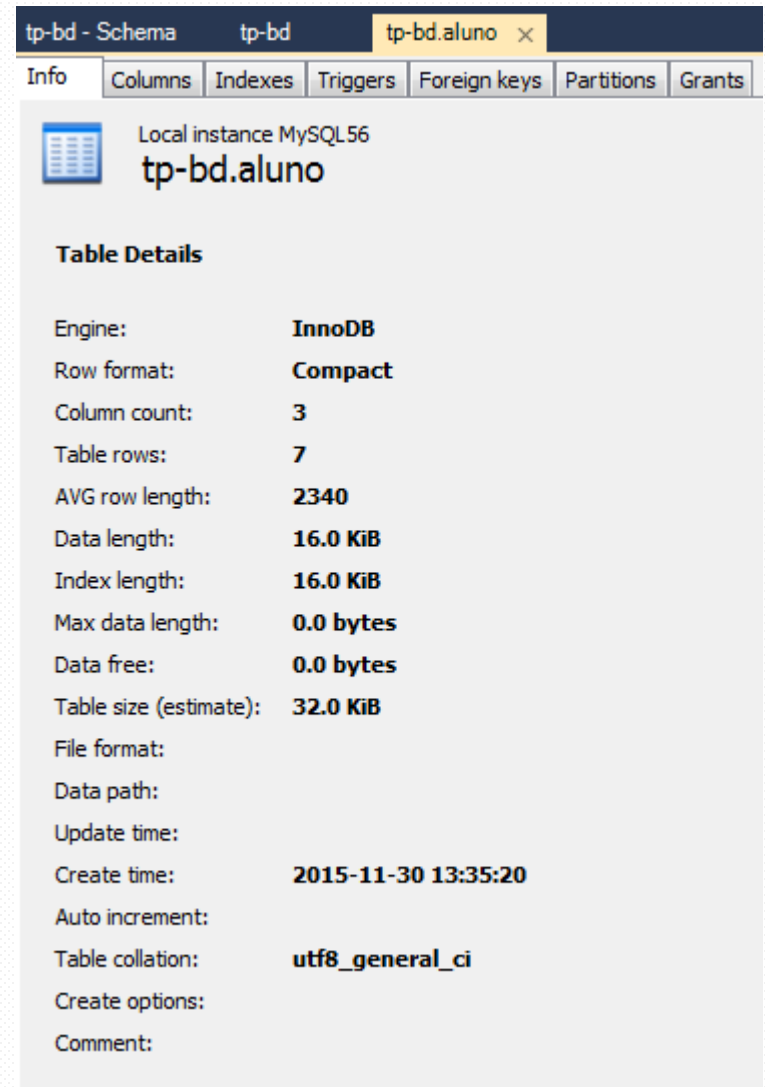
- Nome do BD
- Quantidade de tabelas
- Espaço ocupado em disco



Dicionário de Dados (cont.)

→ Tabelas

- Número de tuplas e colunas
- Data de criação
- Espaço ocupado em disco




The screenshot displays the MySQL Workbench interface for a local instance of MySQL 5.6. The 'tp-bd.aluno' database is selected, and the 'Table Details' tab is active. The table 'tp-bd.aluno' is shown with the following properties:

Property	Value
Engine:	InnoDB
Row format:	Compact
Column count:	3
Table rows:	7
AVG row length:	2340
Data length:	16.0 KiB
Index length:	16.0 KiB
Max data length:	0.0 bytes
Data free:	0.0 bytes
Table size (estimate):	32.0 KiB
File format:	
Data path:	
Update time:	
Create time:	2015-11-30 13:35:20
Auto increment:	
Table collation:	utf8_general_ci
Create options:	
Comment:	

Dicionário de Dados (cont.)

→ Atributos

- Nomes
- Tipos de dados
- Restrições de integridade

ALUNO - Table x										
 Table Name: <input type="text" value="ALUNO"/>										
Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	Default	
ALU_RA	INT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
ALU_NOME	VARCHAR(45)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
CUR_CODIGO	INT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Dicionário de Dados (cont.)

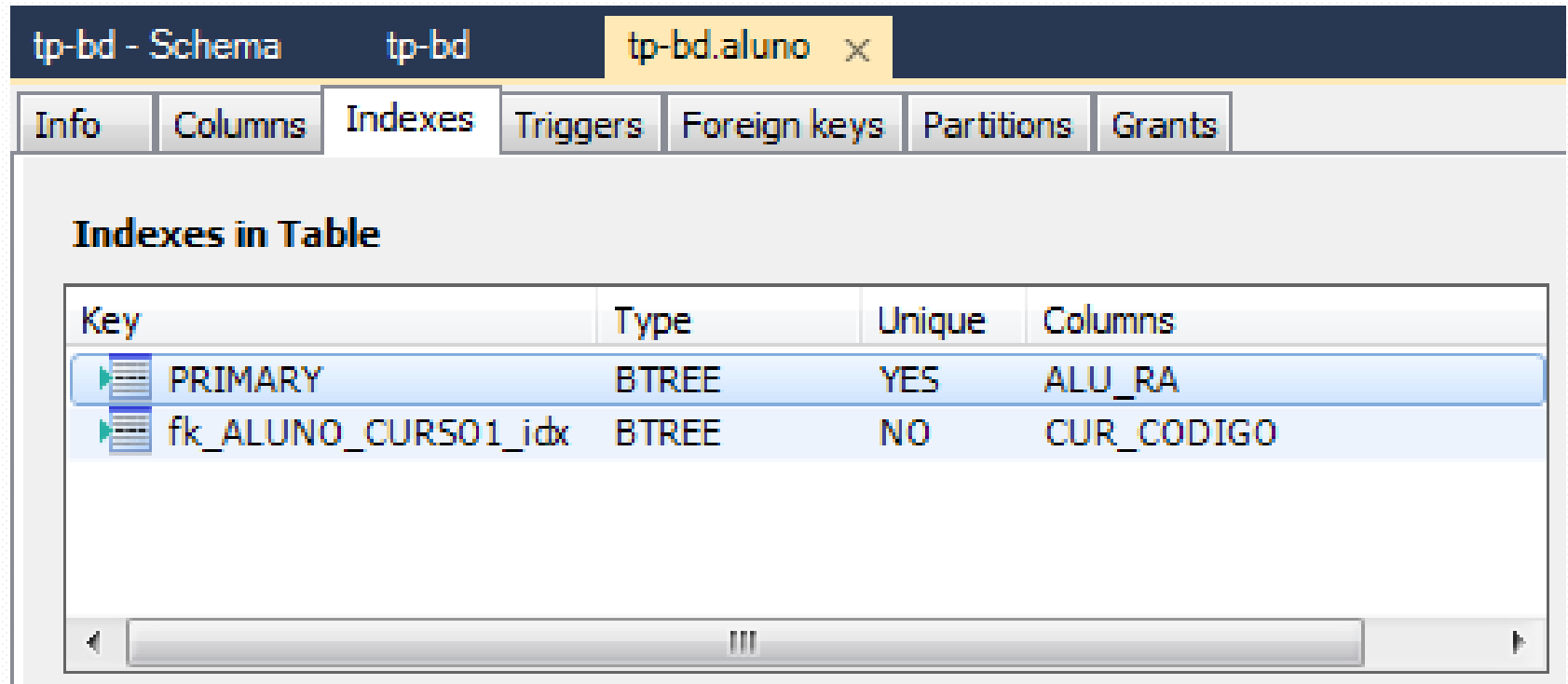
→ Relacionamentos

→ Chaves estrangeiras

tp-bd - Schema tp-bd tp-bd.aluno x						
Info	Columns	Indexes	Triggers	Foreign keys	Partitions	Grants
Name	Schema	Table	Column	Referenced Schema	Referenced Table	Referenced Column
fk_ALUNO_CURS01	tp-bd	aluno	CUR_CODIGO	tp-bd	curso	CUR_CODIGO
fk_ALUNO_has_TURMA_ALUNO	tp-bd	matricula	ALU_RA	tp-bd	aluno	ALU_RA
fk_ORIENTACAO_ALUNO1	tp-bd	orientacao	ALU_RA	tp-bd	aluno	ALU_RA

Dicionário de Dados (cont.)

- Informações sobre índices
 - Tabela indexada
 - Atributo definido como índice



The screenshot shows a database management interface with a tab labeled 'tp-bd.aluno'. Below the tab are several sub-tabs: 'Info', 'Columns', 'Indexes', 'Triggers', 'Foreign keys', 'Partitions', and 'Grants'. The 'Indexes' sub-tab is selected, displaying a table titled 'Indexes in Table'. This table lists two indexes: 'PRIMARY' and 'fk_ALUNO_CURS01_idx'. The 'PRIMARY' index is a BTREE, unique, and covers the 'ALU_RA' column. The 'fk_ALUNO_CURS01_idx' is also a BTREE, not unique, and covers the 'CUR_CODIGO' column.

Key	Type	Unique	Columns
PRIMARY	BTREE	YES	ALU_RA
fk_ALUNO_CURS01_idx	BTREE	NO	CUR_CODIGO

Dicionário de Dados (cont.)

→ Usuários autorizados e privilégios de acesso

tp-bd - Schema									
tp-bd × tp-bd.aluno									
Info	Tables	Columns	Indexes	Triggers	Views	Stored Procedures	Functions	Grants	Events
Host	User	Scope	Select	Insert	Update	Delete	Create	Drop	
localhost	root	<global>	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
127.0.0.1	root	<global>	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
:::1	root	<global>	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
%	giovani	<global>	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y

Redundância de Dados

- ➔ Ocorre quando os mesmos dados são armazenados de forma desnecessária em locais diferentes
- ➔ É improvável que os dados armazenados em locais diferentes sejam sempre atualizados de modo consistente

Redundância de Dados (cont.)

- **Inconsistência de dados** – quando versões diferentes e conflitantes dos mesmos dados aparecem em locais diferentes

PROFESSOR
PROF_SIAPE INT
PROF_NOME VARCHAR(45)
PROF_DEPTO VARCHAR(45)

CURSO
CUR_CODIGO INT
CUR_NOME VARCHAR(45)
CUR_DEPTO VARCHAR(45)

1 • `SELECT * FROM professor;`

Result Grid	Filter Rows:	Edit:
PROF_SIAPE	PROF_NOME	PROF_DEPTO
1	Ab	Depto Acad de Comp
2	Bc	DACOM
3	Cd	Departamento de Computação
NULL	NULL	NULL

1 • `SELECT * FROM curso;`

Result Grid	Filter Rows:	Edit:
CUR_CODIGO	CUR_NOME	CUR_DEPTO
1	TADS	Depto de Computação
2	Eng. Soft.	DACOM
3	Eng. Comp.	Departamento de Comp.
NULL	NULL	NULL

Ex.: Coordenação de recursos humanos

SISTEMAS ISOLADOS

Ex.: Diretoria de registros acadêmicos

Redundância de Dados (cont.)

- **Anomalias de dados** – quando nem todas as alterações/atualizações necessárias nos dados redundantes são realizadas com sucesso
 - Anomalias de atualização
 - Anomalias de inserção
 - Anomalias de exclusão
- BD relacional permite controle das redundâncias
 - Utilizando atributos comuns compartilhados por tabelas, chamados **chaves estrangeiras**

Redundância de Dados (cont.)

- ➔ Projetistas de BD devem conciliar 3 exigências (geralmente contraditórias)
 - ➔ Elegância de projeto (bem projetado)
 - ➔ Velocidade de processamento (melhor desempenho)
 - ➔ Exigências de informações (melhor disponibilidade)

Redundância de Dados (cont.)

- Tipos de redundâncias de dados
 - **Redundâncias controladas**
 - **Redundâncias não-controladas**

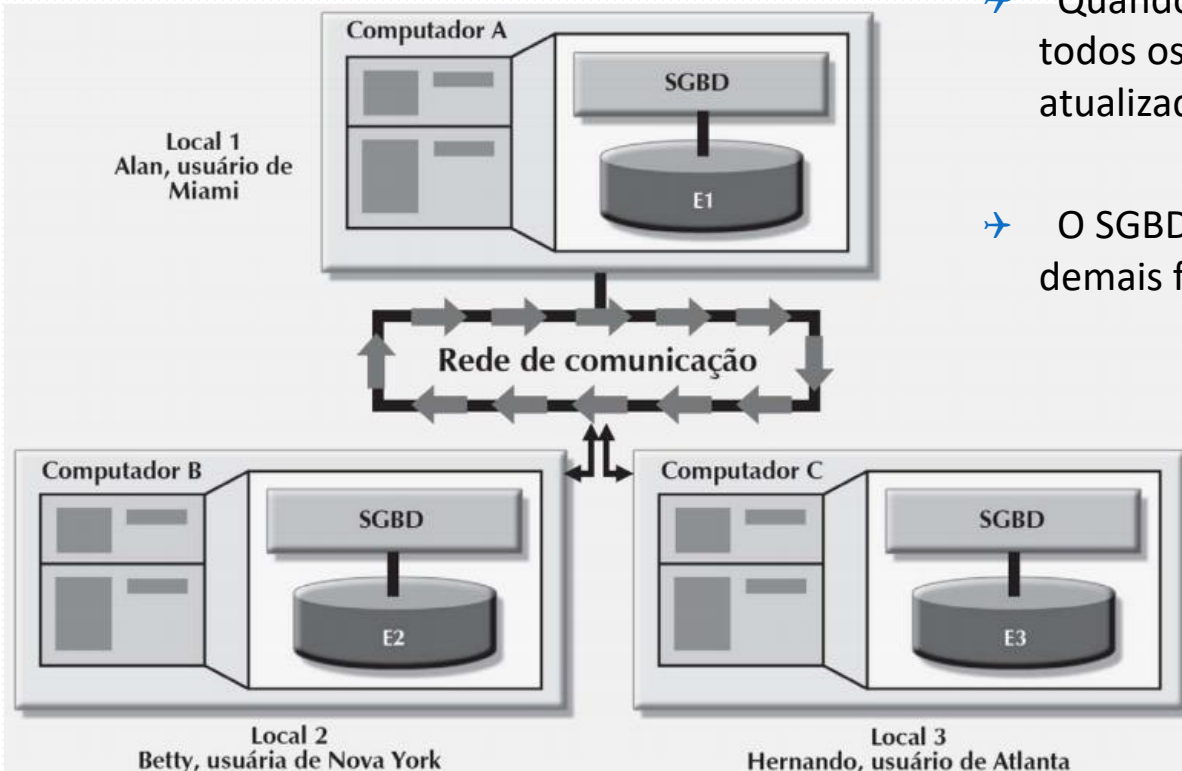
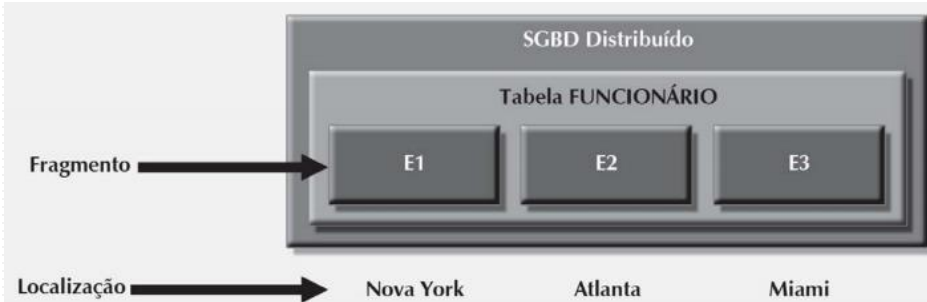
Redundância de Dados (cont.)

→ Redundâncias controladas

- Costumam ser projetadas como parte do sistema para garantir
 - Velocidade de processamento (melhor desempenho)
 - Exigências de informações (melhor disponibilidade)
- O **software (SGBD)** tem conhecimento da múltipla representação e **garante a atualização** dos dados duplicados automaticamente quando necessário

Redundância de Dados (cont.)

→ Redundâncias controladas (cont.)



- Exemplo: **Replicação** em Sistemas Distribuídos – um mesmo dado armazenado em vários computadores, permitindo acesso rápido a partir de qualquer um deles
- Quando determinado fragmento é atualizado, todos os demais fragmentos precisam ser atualizados
- O SGBD garante a atualização automática dos demais fragmentos

Redundância de Dados (cont.)

→ Redundâncias não controladas

→ Podem ter sido projetadas

→ como parte do sistema para garantir melhor desempenho e disponibilidade; ou

→ como consequência de etapas de modelagem de BD mal sucedidas

→ É o **usuário** (caso a múltipla representação seja de seu conhecimento) que **garante** a **atualização** dos dados duplicados, por meio de:

→ *Triggers*

→ *Stored procedures*

→ Procedimentos em linguagem de programação

Redundância de Dados (cont.)

→ Redundâncias não controladas (cont.)

PROFESSOR
PROF_SIAPE INT
PROF_NOME VARCHAR(45)
PROF_DEPTO VARCHAR(45)

CURSO
CUR_CODIGO INT
CUR_NOME VARCHAR(45)
CUR_DEPTO VARCHAR(45)

1 • `SELECT * FROM professor;`

PROF_SIAPE	PROF_NOME	PROF_DEPTO
1	Ab	Depto Acad de Comp
2	Bc	DACOM
3	Cd	Departamento de Computação
NULL	NULL	NULL

1 • `SELECT * FROM curso;`

CUR_CODIGO	CUR_NOME	CUR_DEPTO
1	TADS	Depto de Computação
2	Eng. Soft.	DACOM
3	Eng. Comp.	Departamento de Comp.
NULL	NULL	NULL

1 • `SELECT *`
2 `FROM professor`
3 `WHERE PROF_DEPTO = 'Departamento Acadêmico de Computação';`

PROF_SIAPE	PROF_NOME	PROF_DEPTO
NULL	NULL	NULL

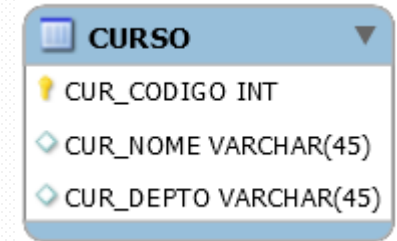
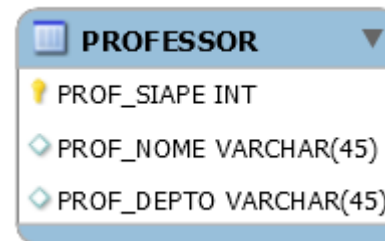
1 • `SELECT *`
2 `FROM curso`
3 `WHERE CUR_DEPTO = 'Departamento Acadêmico de Computação';`

CUR_CODIGO	CUR_NOME	CUR_DEPTO
NULL	NULL	NULL

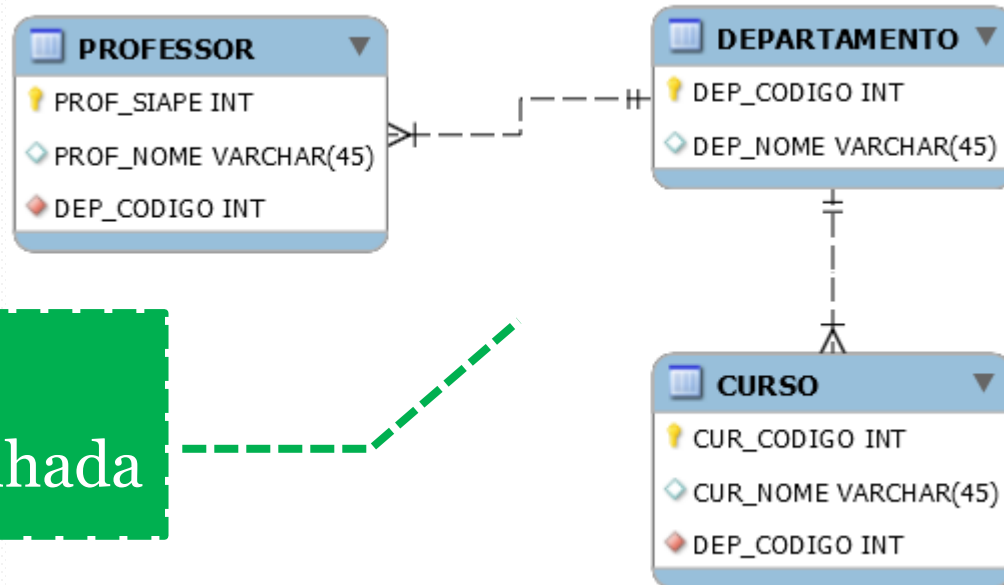
Redundância de Dados (cont.)

→ Redundâncias não controladas (cont.)

Solução Isolada

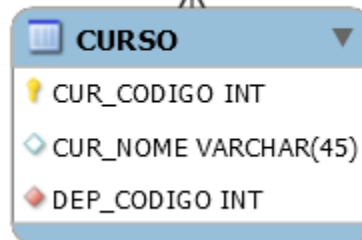
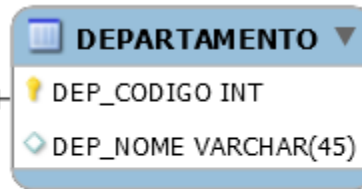
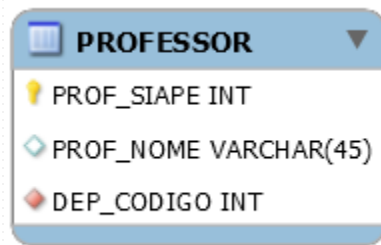


Solução Integrada/Compartilhada



Redundância de Dados (cont.)

→ Redundâncias não controladas (cont.)



```
1 • SELECT * FROM departamento;
```

DEP_CODIGO	DEP_NOME
1	Departamento Acadêmico de Computação
2	Departamento de Engenharia Elétrica
NULL	

```
1 • SELECT * FROM curso;
```

CUR_CODIGO	CUR_NOME	DEP_CODIGO
1	TADS	1
2	Eng. Soft.	1
3	Eng. Comp.	1
NULL	NULL	NULL

```
1 • SELECT CUR_NOME as Curso, DEP_NOME as Departamento  
2 FROM curso, departamento  
3 WHERE curso.DEP_CODIGO = departamento.DEP_CODIGO;
```

Curso	Departamento
Eng. Comp.	Departamento Acadêmico de Computação
Eng. Soft.	Departamento Acadêmico de Computação
TADS	Departamento Acadêmico de Computação

```
1 • SELECT * FROM professor;
```

PROF_SIAPE	PROF_NOME	DEP_CODIGO
1	Ab	1
2	Bc	1
3	Cd	1
NULL	NULL	NULL

```
1 • SELECT PROF_NOME, DEP_NOME  
2 FROM professor, departamento  
3 WHERE professor.DEP_CODIGO = departamento.DEP_CODIGO;
```

PROF_NOME	DEP_NOME
Ab	Departamento Acadêmico de Computação
Bc	Departamento Acadêmico de Computação
Cd	Departamento Acadêmico de Computação

Regras de *Codd*

- Em 1985, *E. F. Codd* publicou uma lista de 12 regras que definem um SGBDR
- **Motivo:** evitar que muitos fornecedores comercializassem seus produtos como relacionais, embora não atendessem aos padrões mínimos
- **Obs.:** Mesmo os fornecedores dominantes de SGBDR não dão suporte completo a todas as 12 regras

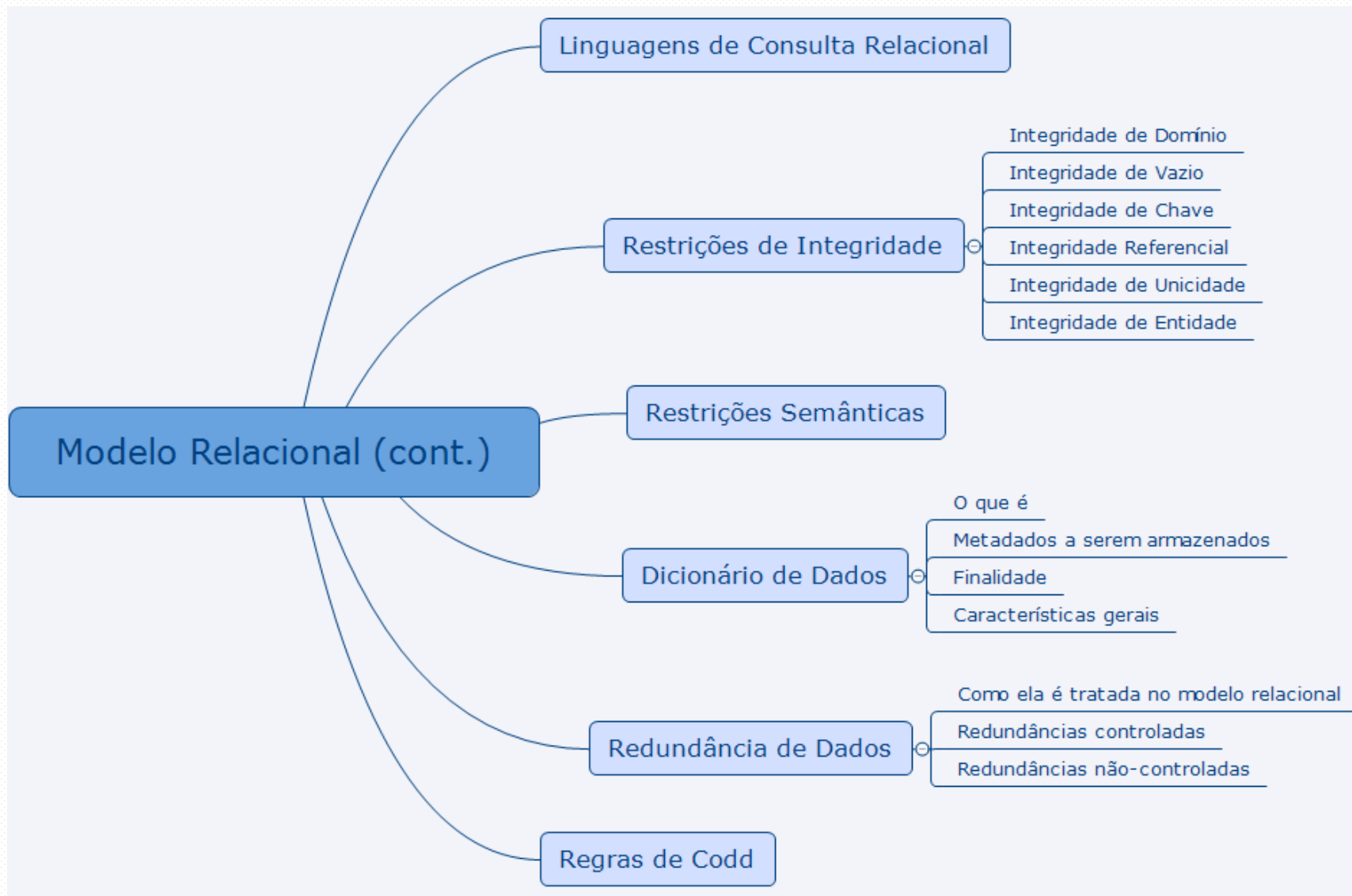
Regras de *Codd* (cont.)

REGRA	NOME	DESCRIÇÃO
1	Representação da Informação	Todas as informações de um banco de dados relacional devem ser representadas logicamente como valores de coluna em linhas dentro das tabelas.
2	Garantia de Acesso	Deve-se garantir que todos os valores de uma tabela possam ser logicamente acessados por meio de uma combinação de nome de tabela, valor de chave primária e nome de coluna.
3	Tratamento Sistemático de Valores Nulos	Requer que o SGBD suporte a representação de valores nulos (ou vazios) de modo sistemático, independente do tipo de dados.
4	Catálogo on-line dinâmico com base no modelo relacional	Os metadados devem ser armazenados e gerenciados como dados comuns, ou seja, em tabelas no interior do banco de dados. Esses dados devem estar disponíveis aos usuários autorizados, utilizando a linguagem relacional padrão do banco.
5	Sublinguagem ampla de dados	O banco de dados relacional pode suportar várias linguagens. No entanto, deve suportar uma linguagem declarativa bem definida com suporte para definição de dados, definição de visualização, manipulação de dados (interativa e por programa), restrições de integridade, autorização e gerenciamento de transações (iniciar, comprometer e desfazer).
6	Atualização de Visualização	Qualquer visualização que possa ser atualizada deve ser por meio do sistema.

Regras de Codd (cont.)

REGRA	NOME	DESCRIÇÃO
7	Inserção, atualização e exclusão de alto nível	O banco de dados deve dar suporte à configuração do nível de inserções, atualizações e exclusões para qualquer conjunto de dados recuperável.
8	Independência física de dados	Aplicativos e recursos ad hoc não são afetados logicamente quando os métodos de acesso ou as estruturas de armazenamento físico são alterados.
9	Independência lógica de dados	Aplicativos e recursos ad hoc não são afetados logicamente quando de alterações de estruturas de tabela que preservem os valores originais da tabela (alteração da ordem ou inserção de colunas).
10	Independência de Integridade	Deve ser possível que todas as restrições de integridade relacional sejam definidas na linguagem relacional e armazenadas no catálogo de sistema, e não no nível da aplicação.
11	Independência de Distribuição	Os usuários finais e aplicativos não conhecem nem são afetados pela localização dos dados (distribuída versus bancos de dados locais).
12	Não transposição das regras	Se o sistema dá suporte a acesso de baixo nível aos dados, não deve haver um modo de negligenciar as regras de integridade do banco de dados.
	Regra zero	Um SGBD Relacional deve gerenciar os dados armazenados usando somente (exclusivamente) os seus recursos relacionais. Este é o princípio fundamental no qual todas as regras precedentes estão baseadas.

Resumo da Aula





DISCIPLINA: Banco de Dados 1

Prof. **GIOVANI** Volnei Meinerz

Aula 07 – Modelo Relacional (cont.)