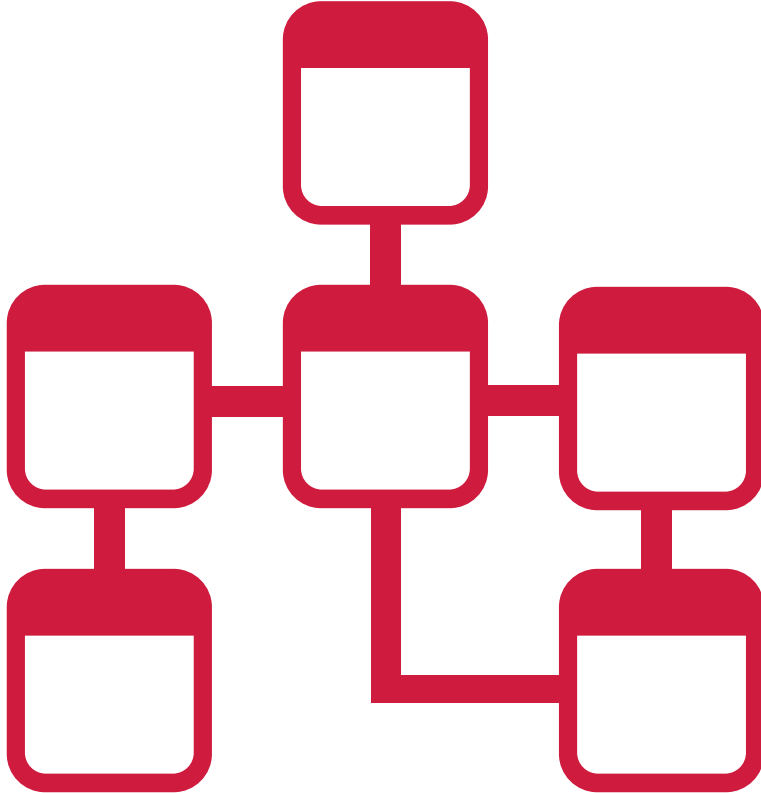


AULA TRÊS

BANCOS DE DADOS RELACIONAIS



CONTEÚDO



03 REVISÃO DE ARQUITETURA BÁSICA DE BANCO DE DADOS

05 SGBDR

09 NORMALIZAÇÃO DE DADOS

10 AS 13 LEIS DO SGBDR

18 EXEMPLO DE UM SGBDR

24 RELACIONAMENTOS (1:1/ 1:N/ N:N)

28 DEPENDÊNCIA FUNCIONAL E FORMAS NORMAIS

ARQUITETURA BÁSICA DE UM BANCO DE DADOS

A menor unidade de informação é chamada de DADO.

Um conjunto de dados gera um formulário de dados.

Uma pasta é um conjunto de formulários.

Um arquivo contém várias pastas, como Funcionários, Clientes, Vendas, etc.

NOME

PROFISSÃO



CAMPO

REGISTRO

TABELAS

BANCO DE DADOS

DADOS ORGANIZADOS DE FORMA MATRICIAL

REGISTRO

TABELA FUNCIONÁRIOS				
NOME	SOBRENOME	ADMISSAO	MATRICULA	CARGO
ANA	SILVA	05/04/2001	00134567	ANALISTA FINANCEIRA JR
MARIANA	SOUZA	06/08/2002	00139843	ENGENHEIRA JR
GERSON	DIAS CAMPOS	09/10/2002	00141887	ENGENHEIRO SR
ANA CLAUDIA	MARTINS	15/10/2003	00151233	ANALISTA RH ST
JORGE	KAWACHI	16/11/2004	00161244	ESPECIALISTA EM LOGISTICA
SANDRO	MEDEIROS JR	09/02/2005	00141887	ESPECIALISTA EM TI
LUCIANA	COSTA DE ANDRADE	06/06/2007	00060277	COMPRADORA
MARCIA	PEREIRA GUIMARAES	19/04/2010	00141887	VENDEDORA

TABELA

CAMPO

Um **Sistema Gerenciador de Bancos de Dados Relacional (SGBDR)⁽¹⁾** é um programa que tem a responsabilidade de gerenciar uma base de dados.

(1) Do Inglês: Relational Database Management System (RDBMS).



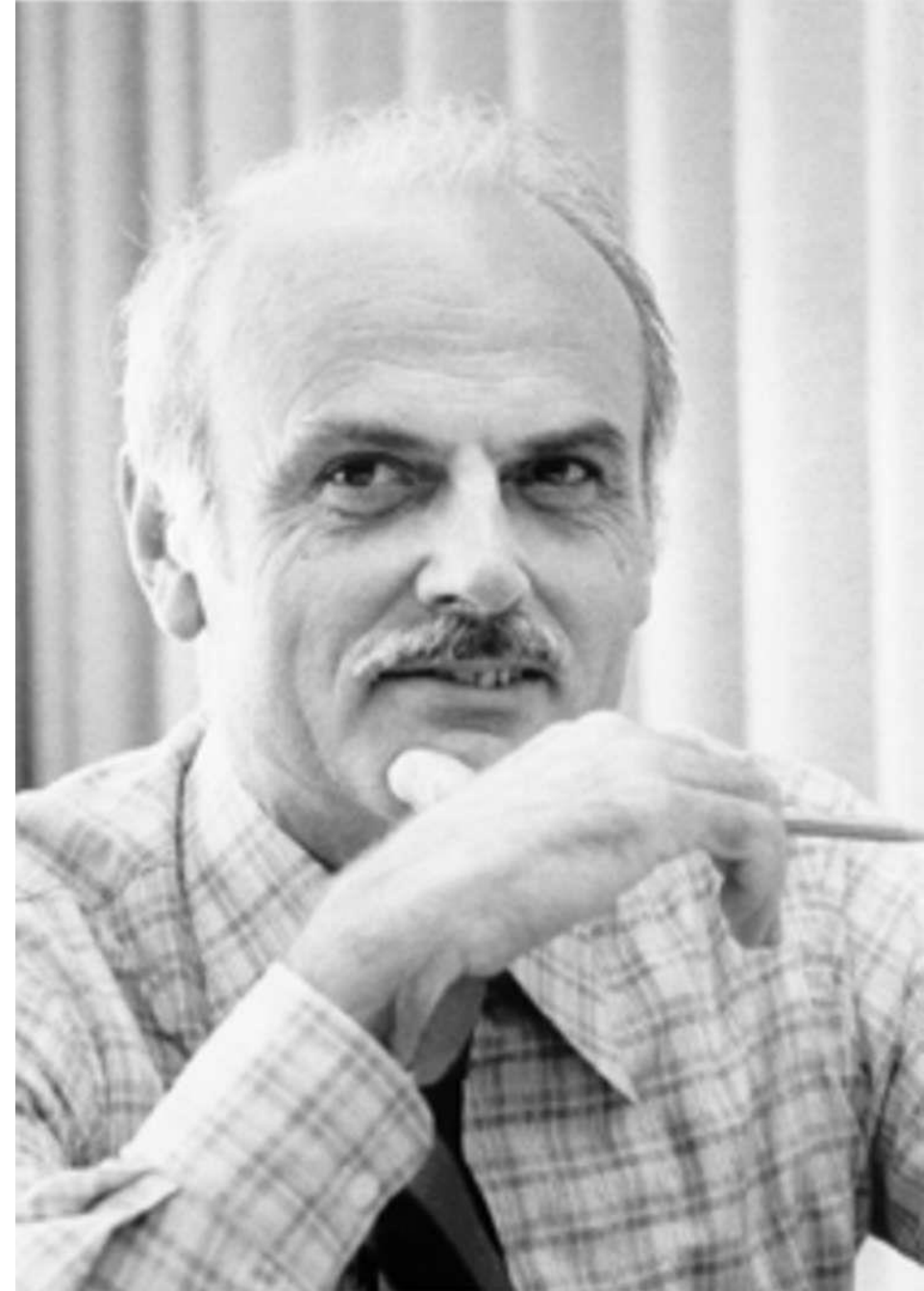
Um **SGBDR** é um banco de dados que modela os dados de uma forma que eles sejam percebidos pelo usuário como **tabelas**, ou mais formalmente **relações**.



Em um banco de dados **relacional**, todos os dados são guardados em **tabelas**. Estas tabelas têm uma estrutura que se repete a cada linha. São os **relacionamentos entre as tabelas** que as tornam “relacionais”.



Em 1970, o matemático britânico, **Ted Codd**, criou o **modelo relacional** para gestão de bancos de dados e as **13 leis** que descrevem o que um banco de dados relacional faz, começando pela **normalização de dados**.



NORMALIZAÇÃO DE DADOS

Normalização de dados é o processo de **organização de tabelas** em um banco de dados relacional para minimizar a redundância e a dependência.

Este processo comumente envolve a **divisão de tabelas grandes em pequenas** e define relacionamentos entre elas. Veremos mais detalhes à frente.

AS 13 LEIS DO SGBDR

1. Regra Fundamental:

Um SGBDR deve gerir os seus dados usando apenas suas capacidades relacionais.

2. Regra da informação:

Toda informação deve ser representada de uma única forma, como dados em uma tabela.

3. Regra da garantia de acesso:

Todo o dado (valor atômico) pode ser acessado logicamente (e unicamente) usando o nome da tabela, o valor da chave primária da linha e o nome da coluna.

4. Tratamento sistemático de valores nulos:

Os valores nulos existem para representar dados inexistentes de forma sistemática e independente do tipo de dado.

AS 13 LEIS DO SGBDR

5. Catálogo dinâmico baseado no modelo relacional:

O banco de dados é representado por tabelas. Usuários autorizados utilizarão as mesmas formas de manipular dados ao consultar qualquer tabela do banco de dados.

6. Regra da sublinguagem abrangente:

Um sistema relacional pode suportar várias linguagens e formas de uso, porém deve possuir ao menos uma linguagem com sintaxe bem definida e expressa por cadeia de caracteres e com habilidade de apoiar a definição de dados, a definição de visões, a manipulação de dados, as restrições de integridade, a autorização e a fronteira de transações.

7. Regra da atualização de visões:

Toda visão que for teoricamente atualizável será também atualizável pelo sistema.

8. Inserção, atualização e eliminação de alto nível:

As operações de manipulação de dados devem poder ser aplicadas a várias linhas de uma vez em uma tabela, ao invés de apenas uma linha por vez.

AS 13 LEIS DO SGBDR

9. Independência dos dados físicos:

Programas de aplicação ou atividades de terminal permanecem logicamente inalteradas quaisquer que sejam as modificações na representação de armazenagem ou métodos de acesso internos.

10. Independência lógica de dados:

Programas de aplicação ou atividades de terminal permanecem logicamente inalteradas quaisquer que sejam as mudanças de informação que permitam teoricamente a não alteração das tabelas base.

11. Independência de integridade:

As relações de integridade específicas de um banco de dados relacional devem ser definidas em uma sublinguagem de dados e armazenadas no catálogo (e não em programas).

12. Independência de distribuição:

A linguagem de manipulação de dados deve possibilitar que as aplicações permaneçam inalteradas estejam os dados centralizados ou distribuídos fisicamente.

AS 13 LEIS DO SGBDR

13. Regra da Não-subversão:

Se o sistema relacional possui uma linguagem de baixo nível (um registro por vez), não deve ser possível subverter ou ignorar as regras de integridade e restrições definidas no alto nível (muitos registros por vez).

POR QUE USAR SGBDR

Os SGBDR foram desenvolvidos para prover **acesso facilitado aos dados**, possibilitando que os usuários utilizassem uma grande variedade de abordagens no tratamento das informações.

A linguagem padrão dos SGBDR é a **Structured Query Language**, ou simplesmente **SQL**, como é mais conhecida.

TABELAS

1. Também são chamadas de **relações** ou **entidades**;
2. **Todos os dados são armazenados em tabelas.** Em uma tabela, cada linha contém um mesmo conjunto de colunas. Em um banco de dados podem existir **uma** ou **infinitas tabelas**;
3. As **tabelas associam-se entre si por meio de regras de relacionamentos**, que consistem em **associar um ou vários campos** de uma tabela com um ou vários campos de outra tabela;

Exemplo: A tabela **FUNCIONÁRIOS** relaciona-se com a tabela **SALÁRIOS** por meio do campo **CARGO**.

REGISTROS

1. Também são chamados de **tupla**;
2. Cada linha de uma tabela é formada por uma lista ordenada de colunas representando um **registro**;
3. Os registros **não precisam conter informações em todas as colunas**, podendo assumir valores nulos quando assim se fizer necessário;
4. Um **registro é uma instância de uma tabela**. O início da modelagem de dados se dá a partir das **entidades**.
5. Uma entidade é uma representação de um conjunto de informações **sobre determinado conceito do sistema**. Toda **entidade** possui **atributos**, que são as informações que referenciam a entidade.

CAMPOS

1. Também são chamados de **colunas** ou **atributos**;
2. Armazenam **vários atributos** sobre uma **única entidade**.

EXEMPLO DE UM SGBDR

numCLIENTE	txtNOME	txtCPF	numPEDIDO	numFUNCIONARIO	txtDATAPEDIDO	numFRETE	numTOTALPEDIDO	numVALORNOTA	numPRODUTO	numPRECOVENDA	numQUANTIDADE
1000	JOSE DA SILVA	55548963257	1234	23876	12062015	40	200	240	15	40	2
1000	JOSE DA SILVA	55548963257	1234	23876	12062015	40	200	240	25	30	1
1000	JOSE DA SILVA	55548963257	1234	23876	12062015	40	200	240	11	26	1
1000	JOSE DA SILVA	55548963257	1234	23876	12062015	40	200	240	02	16	4
1000	JOSE DA SILVA	55548963257	1234	23876	12062015	40	200	240	15	50	1
1020	AMANDA CRUZ	33387451536	1251	12070	13062015	60	300	360	01	60	1
1020	AMANDA CRUZ	33387451536	1251	12070	13062015	60	300	360	03	120	1
1020	AMANDA CRUZ	33387451536	1251	12070	13062015	60	300	360	08	60	1
1020	AMANDA CRUZ	33387451536	1251	12070	13062015	60	300	360	12	60	1
1035	ROGERIO CARDOSO	12256987453	1263	12075	15062015	120	800	920	27	100	1
1035	ROGERIO CARDOSO	12256987453	1263	12075	15062015	120	800	920	29	120	1
1035	ROGERIO CARDOSO	12256987453	1263	12075	15062015	120	800	920	32	130	1
1035	ROGERIO CARDOSO	12256987453	1263	12075	15062015	120	800	920	33	90	1
1035	ROGERIO CARDOSO	12256987453	1263	12075	15062015	120	800	920	34	80	1
1035	ROGERIO CARDOSO	12256987453	1263	12075	15062015	120	800	920	39	70	1
1035	ROGERIO CARDOSO	12256987453	1263	12075	15062015	120	800	920	41	50	1
1035	ROGERIO CARDOSO	12256987453	1263	12075	15062015	120	800	920	44	60	1
1035	ROGERIO CARDOSO	12256987453	1263	12075	15062015	120	800	920	45	100	1

EXEMPLO DE UM SGBDR

numCLIENTE	txtNOME	txtCPF	numPEDIDO	numFUNCIONARIO	txtDATAPEDIDO	numFRETE	numTOTALPEDIDO	numVALORNOTA	numPRODUTO	numPRECOVENDA	numQUANTIDADE
1000	JOSE DA SILVA	55548963257	1234	23876	12062015	40	200	240	15	40	2
1000	JOSE DA SILVA	55548963257	1234	23876	12062015	40	200	240	25	30	1
1000	JOSE DA SILVA	55548963257	1234	23876	12062015	40	200	240	11	26	1
1000	JOSE DA SILVA	55548963257	1234	23876	12062015	40	200	240	02	16	4
1000	JOSE DA SILVA	55548963257	1234	23876	12062015	40	200	240	15	50	1
1020	AMANDA CRUZ	33387451536	1251	12070	13062015	60	300	360	01	60	1
1020	AMANDA CRUZ	33387451536	1251	12070	13062015	60	300	360	03	60	1
1020	AMANDA CRUZ	33387451536	1251	12070	13062015	60	300	360	08	60	1
1020	AMANDA CRUZ	33387451536	1251	12070	13062015	60	300	360	12	60	1
1035	ROGERIO CARDOSO	12256987453	1263	12075	15062015	120	800	920	22	100	1
1035	ROGERIO CARDOSO	12256987453	1263	12075	15062015	120	800	920	29	120	1
1035	ROGERIO CARDOSO	12256987453	1263	12075	15062015	120	800	920	32	130	1
1035	ROGERIO CARDOSO	12256987453	1263	12075	15062015	120	800	920	33	90	1
1035	ROGERIO CARDOSO	12256987453	1263	12075	15062015	120	800	920	34	80	1
1035	ROGERIO CARDOSO	12256987453	1263	12075	15062015	120	800	920	39	70	1
1035	ROGERIO CARDOSO	12256987453	1263	12075	15062015	120	800	920	41	50	1
1035	ROGERIO CARDOSO	12256987453	1263	12075	15062015	120	800	920	44	60	1
1035	ROGERIO CARDOSO	12256987453	1263	12075	15062015	120	800	920	45	100	1

DUPликаÇÃO DE DADOS

DADOS ÚNICOS

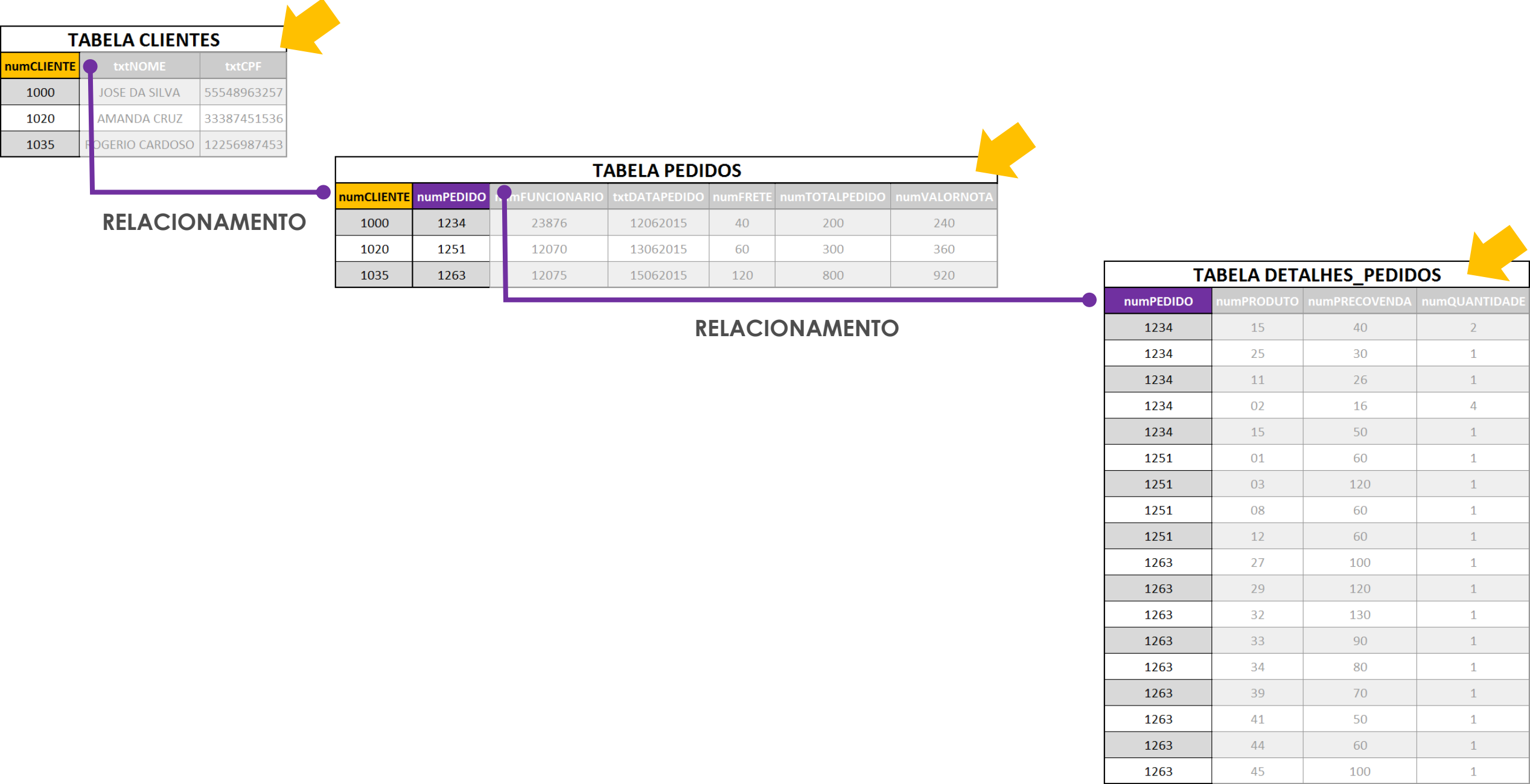
EXEMPLO DE UM SGBDR

Evitamos duplicações de dados, **normalizando** os campos existirão em cada tabela e realizando ligações (relacionamentos) entre tabelas.

numCLIENTE	txtNOME	txtCPF
1000	JOSE DA SILVA	55548963257
1020	AMANDA CRUZ	33387451536
1035	ROGERIO CARDOSO	12256987453

numCLIENTE	numPEDIDO	numFUNCIONARIO	txtDATAPEDIDO	numFRETE	numTOTALPEDIDO	numVALORNOTA
1000	1234	23876	12062015	40	200	240
1020	1251	12070	13062015	60	300	360
1035	1263	12075	15062015	120	800	920

numPEDIDO	numPRODUTO	numPRECOVENDA	numQUANTIDADE
1234	15	40	2
1234	25	30	1
1234	11	26	1
1234	02	16	4
1234	15	50	1
1251	01	60	1
1251	03	120	1
1251	08	60	1
1251	12	60	1
1263	27	100	1
1263	29	120	1
1263	32	130	1
1263	33	90	1
1263	34	80	1
1263	39	70	1
1263	41	50	1
1263	44	60	1
1263	45	100	1



CHAVES

As tabelas relacionam-se umas as outras através de **chaves**. Uma **chave é um conjunto de um ou mais campos** que determinam a **unicidade** de cada registro. A unicidade dos registros, determinada por sua chave, também é fundamental para a criação dos **índices**.

Temos dois tipos de chaves:

Chave primária ou PK (do Inglês *Primary Key*): é um identificador exclusivo de todas as informações de cada registro dando-lhe unicidade. A chave primária nunca se repetirá.

Chave Estrangeira ou FK (do Inglês *Foreign Key*): é a chave formada através de um relacionamento com a chave primária de outra tabela. Define um relacionamento entre as tabelas e pode ocorrer repetidas vezes. Todo relacionamento **1:N** possui um chave estrangeira na tabela destino.

RELACIONAMENTOS

1

$1 \rightarrow 1$
 $1:1$

Um-Para-Um.

2

$1 \rightarrow \infty$
 $1:N$

Um-Para-Muitos.

3

$\infty \rightarrow \infty$
 $N:N$

Muitos-Para-Muitos.

RELACIONAMENTO UM-PARA-UM

1

TABELA FUNCIONARIOS			
numFUNC (PK)	txtNOME	txtCPF	(...)
1000	JOSE DA SILVA	55548963257	...
1020	AMANDA CRUZ	33387451536	...
1035	ROGERIO CARDOSO	12256987453	...

1

TABELA BENEFICIOS				
numFUNC (PK)	numSALARIO	numBONUS	txtPERFORMANCE	txtCELPAGO
1000	8950	89500	8	NÃO
1020	11254	56920	7	SIM
1035	14566	145660	9	NÃO

IMPORTANTE: Em um relacionamento **1:1** as tabelas podem ser **unificadas**.

RELACIONAMENTO UM-PARA-MUITOS

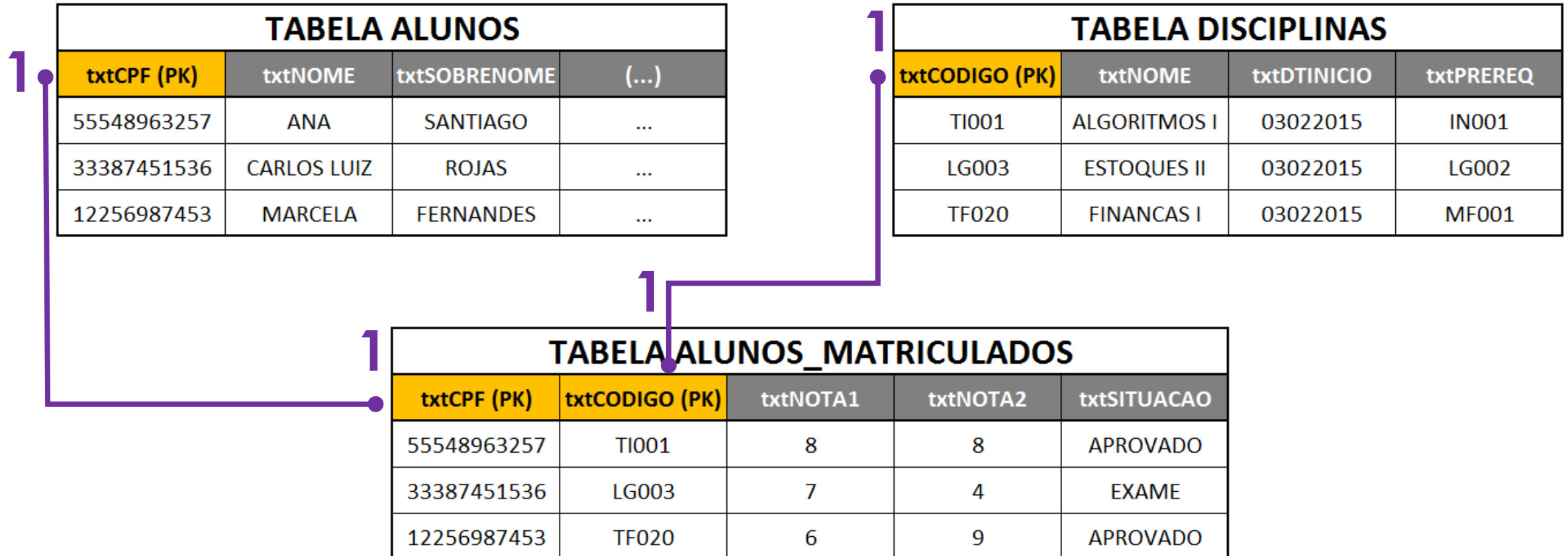
1

TABELA FUNCIONARIOS			
numFUNC (PK)	txtNOME	txtCPF	(...)
1000	JOSE DA SILVA	55548963257	...
1020	AMANDA CRUZ	33387451536	...
1035	ROGERIO CARDOSO	12256987453	...

N

TABELA PROMOCOES				
numFUNC	txtDATA	txtCARGOANT	txtNOVOCARGO	txtCELPAGO
1020	06052012	ANALISTA DE RH	SUPERVISORA DE RH	SIM
1000	08062012	VENDEDOR	SUPERVISOR DE VENDAS	SIM
1000	07072013	SUPERVISOR DE VENDAS	GERENTE DE VENDAS	SIM

RELACIONAMENTO MUITOS-PARA-MUITOS



NORMALIZAÇÃO DE DADOS

A normalização de dados é um processo que **simplifica grupos complexos de dados** para evitar redundâncias e possibilitar um maior desempenho nas pesquisas. É o processo de organização eficiente dos dados dentro de um banco de dados cujos objetivos principais são:

1. **Eliminar dados redundantes** (por exemplo, armazenando os mesmos dados em mais de uma tabela);
2. **Garantir que as dependências entre os dados façam sentido** (armazenando apenas dados logicamente relacionados em uma tabela);

Existem cinco estágios de normalização, do 1º ao 5º, chamados de **formas normais**. Para atender cada forma normal, cada tabela deve atender a alguns pré-requisitos. Os pré-requisitos são cumulativos, isto é, para alcançar a 3ª forma normal (3NF), um banco de dados precisa atender aos pré-requisitos das 1ª e 2ª formas normais, acrescidos dos requisitos exclusivos da 3NF.

DEPENDÊNCIA FUNCIONAL

Um **atributo B** possui uma **dependência funcional** do **atributo A** se, para cada valor do atributo A, existe exatamente um único valor do atributo B.

A dependência funcional é representada por **A → B**.

txtNOME	txtCPF
JOSE DA SILVA	55548963257
AMANDA CRUZ	33387451536
ROGERIO CARDOSO	12256987453

Observe que existe uma dependência entre os valores dos conjuntos, ou seja, nome é função do CPF, se eu estiver com numero do CPF, poderei encontrar o nome da pessoa correspondente. Essa dependência é expressa por: **CPF → Nome**.

PRIMEIRA FORMA NORMAL (FN1)

Uma relação está na primeira forma normal se os valores de seus atributos são atômicos (simples, indivisíveis) e monovalorados. **Uma tabela está na primeira forma normal quando seus atributos não contêm grupos de repetição.**

txtNOME	txtCPF	txtCELULAR
JOSE DA SILVA	55548963257	11955569877 11966666544
AMANDA CRUZ	33387451536	12987654332
ROGERIO CARDOSO	12256987453	12965874455

Esta tabela não está na FN1 pois apresenta grupos de repetição (possibilidade de mais de um telefone por cliente).

txtNOME	txtCPF	txtCELULAR1	txtCELULAR2
JOSE DA SILVA	55548963257	11955569877	11966666544
AMANDA CRUZ	33387451536	12987654332	
ROGERIO CARDOSO	12256987453	12965874455	

Forma correta para atender FN1.

SEGUNDA FORMA NORMAL (FN2)

Uma relação está na FN2 quando duas condições são satisfeitas:

1. A relação está na FN1;
2. Todo atributo da tabela seja dependente funcional da chave completa e não de parte da chave. Ou seja, Todos os atributos não-chave dependem funcionalmente de toda a chave primária.

TABELA ALUNOS			
txtCPF (PK)	txtNOME	txtSOBRENOME	(...)
55548963257	ANA	SANTIAGO	...
33387451536	CARLOS LUIZ	ROJAS	...
12256987453	MARCELA	FERNANDES	...

TERCEIRA FORMA NORMAL (FN3)

A FN3 exige que não existam atributos transitivamente dependentes da chave.

txtNOME	txtCPF	numPEDIDO	numTOTALPEDIDO	numPRODUTO	numPRECOVENDA
JOSE DA SILVA	55548963257	1234	200	15	40
JOSE DA SILVA	55548963257	1234	200	25	30
AMANDA CRUZ	33387451536	1251	300	01	60
AMANDA CRUZ	33387451536	1251	300	03	120
ROGERIO CARDOSO	12256987453	1263	800	27	100
ROGERIO CARDOSO	12256987453	1263	800	29	120

Um exemplo de uma tabela FN2 que não atende o critério para FN3.

txtNOME	txtCPF (PK)
JOSE DA SILVA	55548963257
AMANDA CRUZ	33387451536
ROGERIO CARDOSO	12256987453

numPEDIDO (PK)	txtCPF	numTOTALPEDIDO
1234	55548963257	200
1251	33387451536	300
1263	12256987453	800

numPEDIDO	numPRODUTO	numPRECOVENDA
1234	15	40
1234	25	30
1251	01	60
1251	03	120
1263	27	100
1263	29	120

Forma correta.

QUARTA FORMA NORMAL (FN4)

A FN4 exige que não existam valores multivalorados.

PIZZARIA	TIPO PIZZA	ENTREGA
A1 PIZZA	CROCANTE	SANTO ANDRE
A1 PIZZA	CROCANTE	MAUA
A1 PIZZA	CROCANTE	RIBEIRAO PIRES
A1 PIZZA	DOCE	SANTO ANDRE
A1 PIZZA	DOCE	MAUA
A1 PIZZA	DOCE	RIBEIRAO PIRES
ELITE PIZZA	MASSA FINA	RIBEIRAO PIRES
ELITE PIZZA	DOCE	RIBEIRAO PIRES
VINCENZO PIZZA	CROCANTE	SANTO ANDRE
VINCENZO PIZZA	DOCE	MAUA
VINCENZO PIZZA	MASSA FINA	SANTO ANDRE
VINCENZO PIZZA	MASSA FINA	MAUA



PIZZARIA	TIPO PIZZA
A1 PIZZA	CROCANTE
A1 PIZZA	DOCE
ELITE PIZZA	MASSA FINA
ELITE PIZZA	DOCE
VINCENZO PIZZA	CROCANTE
VINCENZO PIZZA	DOCE
VINCENZO PIZZA	MASSA FINA

PIZZARIA	ENTREGA
A1 PIZZA	SANTO ANDRE
A1 PIZZA	MAUA
A1 PIZZA	RIBEIRAO PIRES
ELITE PIZZA	RIBEIRAO PIRES
VINCENZO PIZZA	SANTO ANDRE
VINCENZO PIZZA	MAUA

QUINTA FORMA NORMAL (FN5)

A FN5 lida com casos onde a informação deve ser reconstruída a partir de pequenos pedaços de informação com menor redundância. A FN1, FN2, FN3 e FN4 também servem a esse propósito, mas quinta forma normal, generaliza os casos não abrangidos pelos outros.

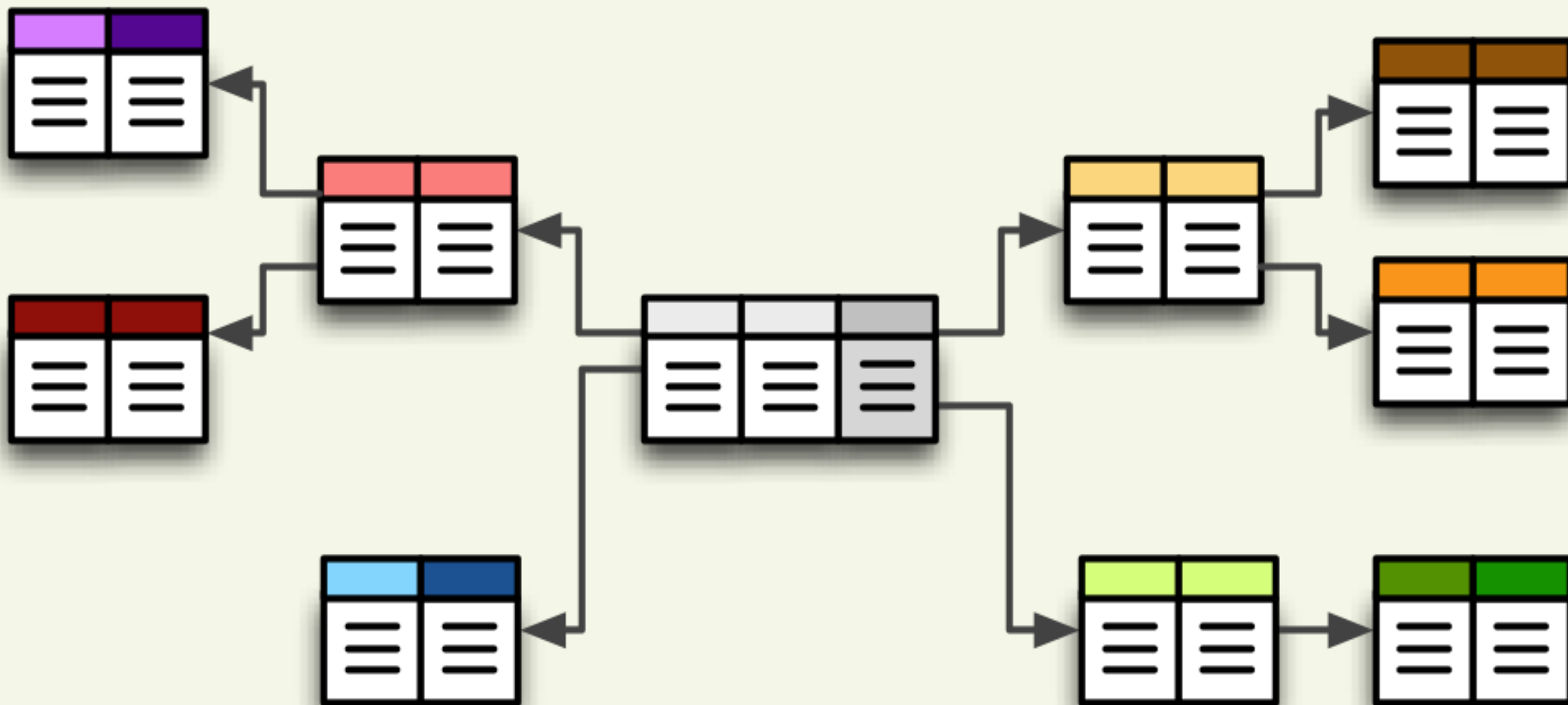
VENDEDOR	EMPRESA	PRODUTO
SMITH	FORD	CARROS
SMITH	FORD	CAMINHOS
SMITH	GM	CARROS
SMITH	GM	CAMINHOS
JONES	FORD	CARROS
JONES	FORD	CAMINHOS
BROWN	FORD	CARROS
BROWN	GM	CARROS
BROWN	TOYOTA	CARROS
BROWN	TOYOTA	ONIBUS



VENDEDOR	EMPRESA
SMITH	FORD
SMITH	GM
JONES	FORD
BROWN	FORD
BROWN	FORD
BROWN	GM
BROWN	TOYOTA

EMPRESA	PRODUTO
FORD	CARRO
FORD	CAMINHAO
GM	CARRO
GM	CAMINHAO
TOYOTA	CARRO
TOYOTA	ONIBUS

VENDEDOR	PRODUTO
SMITH	CARRO
SMITH	CAMINHAO
JONES	CARRO
JONES	CAMINHAO
BROWN	CARRO
BROWN	ONIBUS





1. <http://sqlitebrowser.org/>
2. Usaremos a versão PortableApp que roda em um pendrive;
3. Providencie um pendrive de 4 GB mínimo;
4. Durante a semana será postado o tutorial de instalação.



ATÉ A PRÓXIMA AULA!

Spock, representado por Leonard Nimoy - Filmes e séries Jornada nas Estrelas.