

"BASES DE DADOS"

INTRODUÇÃO AOS SGBD

(UM GUIA BÁSICO DA SÉRIE "HOW TO")



Almada, JAN2010

ÍNDICE

ALGUNS CONCEITOS FUNDAMENTAIS.....	3
DOS FICHEIROS DE DADOS AOS SGBD.....	4
NÍVEIS DE ARQUITECTURA DE UM SGBD	5
PRINCIPAIS TIPOS DE OPERAÇÕES COM UM SGBD	5
Operações de Definição de Dados	6
Operações de Manipulação de Dados.....	6
Operações de Controlo de Dados.....	6
MODELOS DE BASES DE DADOS	7
MODELO HIERÁRQUICO	7
MODELO DE REDE.....	<i>Erro! Marcador não definido.</i>
MODELO ENTIDADE-RELAÇÃO	<i>Erro! Marcador não definido.</i>
Valores e Domínio	8
Atributo Identificador.....	8
Chave.....	8
Relacionamentos.....	9
Relações Unárias	9
Relações Binárias.....	9
Relações Ternárias.....	9
Ainda sobre Relacionamentos Binários.....	10
PROPRIEDADES das Tabelas e REGRAS da sua constituição	10
CHAVES DE UMA TABELA	11
Regras de escolha para uma Chave Primária	11
Representação de uma Tabela:	11
RELACIONAMENTOS E CHAVES EXTERNAS.....	12
CHAVE EXTERNA	12
INTEGRIDADE	13
MODELAÇÃO DA INFORMAÇÃO E DESIGN DE UMA BD.....	14
OBJECTIVOS A ATINGIR NUM PROJECTO DE BASE DE DADOS.....	14
FASES DUM PROJECTO DE CRIAÇÃO DE UMA BASE DE DADOS	14
ESTRATÉGIAS PARA A CONCEPÇÃO DE UMA BASE DE DADOS	15
Abordagem Top Down.....	15
Situação em que é necessária uma única tabela	15
Situação em que são necessárias duas tabelas.....	16
Relacionamento um-para-um.....	16
Relacionamento de um-para-N.....	17
Situações em que são necessárias Três Tabelas	17
Relacionamento do tipo N-para-N.....	18
Relacionamentos do tipo um-para-N (não obrigatória do lado N)	19
Relacionamentos um-para-um sem participação obrigatória.....	19
DESENHO DE UMA BASE DE DADOS.....	20
UM EXEMPLO CONCRETO.....	20
Atributos	20
Relações.....	20
As Tabelas.....	22
Relacionamentos.....	24



BASES DE DADOS – APONTAMENTOS

ALGUNS CONCEITOS FUNDAMENTAIS

A descrição dos dados e das suas relações é geralmente de dois tipos: lógica e física.

Descrição **Lógica** referindo-se à forma como o programador ou o utilizador vêem os dados;

Descrição **Física** referindo-se à forma com os dados são gravados e/ou armazenados nos diversos *media* que os suportam.

Das muitas palavras usadas frequentemente na descrição dos DADOS, vamos referir algumas e o seu significado, de acordo com a CODASYL (*Conference on Data Systems Languages*).

BIT

Abreviatura de Binary digiT, é a mais pequena porção da memória de um computador que pode armazenar informação.

BYTE

É o mais pequeno grupo de Bits (8 por convenção) que pode ser endereçável ou referenciado.

CAMPO DE DADOS ELEMENTAR (Data Item)

É a mais pequena unidade de dados a que se pode atribuir um nome, constituída por um ou mais bytes.

CAMPO DE DADOS AGREGADOS (Data Aggregate)

É um conjunto de Campos de Dados Elementares ao qual se pode dar um nome que os refira como um todo.

Ex.: DATA_NASC pode ser um agregado de DIA, MÊS e ANO.

REGISTO (Record)

É um conjunto de Campos de Dados Agregados e/ou Elementares, relacionados entre si e que, no seu todo, integram a mesma entidade.



FICHEIRO (File)

Ficheiro é um conjunto de Registos com características idênticas e referindo-se à mesma colecção de dados.

Ex.: CLIENTES, ALUNOS, MEUS_LIVROS, etc.

DOS FICHEIROS DE DADOS AOS SGBD

BASE DE DADOS (Data Base)

É uma colecção de dados inter-relacionados, armazenados sem redundâncias e de forma independente dos programas que os vão usar, estruturados para servir múltiplas aplicações.

SISTEMA DE BASES DE DADOS (Data Base System)

É um conjunto de Bases de Dados, cujos conteúdos são assumidamente separados e disjuntos.

SISTEMA DE GESTÃO DE BASES DE DADOS (SGBD)

(Data Base Management System (DBMS))

É um software que, recorrendo a linguagens especiais para Bases de Dados, resolve as chamadas (aos dados) dos programas e dos utilizadores (para consultas ou actualizações), e garante a manutenção da integridade dos dados.

Num SGBD os dados são estruturados de forma independente dos programas que os exploram, sendo assim possível a sua alteração, quer ao nível físico, quer ao nível lógico, sem que haja necessidade de alterar esses programas.

NOVOS CONCEITOS EM BASES DE DADOS

Em Bases de Dados, os conceitos de Ficheiro, Registo e Campo, correspondem, uma vez que os dados são representados em estruturas tabulares, aos conceitos de Tabela, Linha e Coluna.

BASES DE DADOS FLAT-FILE

Quando as bases de dados e os programas que as exploram não têm a capacidade de operar sobre mais do que uma única tabela, dizem-se Bases de Dados Monotabela ou Flat-File. É o caso de algumas folhas de cálculo, como o Excel.



NÍVEIS DE ARQUITECTURA DE UM SGBD

São as diversas formas como são entendidos os SGBD.

NÍVEL FÍSICO

Trata da forma como os dados são armazenados em suportes informáticos, a sua estrutura e organização nesses suportes; são os ficheiros em disco ou disquete.

NÍVEL CONCEPTUAL

Trata da estrutura orgânica dos dados dentro da base de dados; são as tabelas e os seus relacionamentos.

NÍVEL DE VISUALIZAÇÃO

Trata da forma como os dados são apresentados aos utilizadores finais; os interfaces gráficos proporcionados pelo SGBD.

PRINCIPAIS TIPOS DE OPERAÇÕES COM UM SGBD

Algumas operações sobre os dados de uma Base de Dados:

Inserir novas linhas,

Procurar e visualizar uma linha,

Eliminar linhas existentes,

Seleccionar linhas e/ou colunas,

Ordenar as linhas de uma tabela,

Juntar ou intercalar linhas de tabelas diferentes,

Fazer cópias ou duplicação de tabelas,

Alterar a estrutura das colunas de uma tabela,

Eliminar tabelas,

Etc. etc.



São normalmente agrupáveis em:

OPERAÇÕES DE DEFINIÇÃO DE DADOS

e alteração da estrutura de uma base de dados, com recurso a LDD, Linguagem de Definição de Dados (ou DDL, *Data Definition Language*):

- Criação de uma nova base de dados
- Criação de uma nova tabela
- Alteração da estrutura de campos de uma tabela
- Criação e alteração de índices
- Eliminação de tabelas.

OPERAÇÕES DE MANIPULAÇÃO DE DADOS

sem alteração da estrutura de uma base de dados, com recurso a LMD, Linguagem de Manipulação de Dados (ou *DML, Data Manipulation Language*):

- Consultas ou pesquisas de dados
- Inserção de novos dados (linhas)
- Alteração de dados existentes (linhas e campos)
- Eliminação de dados (linhas).

OPERAÇÕES DE CONTROLO DE DADOS

Atribuição/supressão de direitos de acesso aos dados a utilizadores ou grupos de utilizadores.

As operações do tipo 1) situam-se ao nível conceptual ou lógico, enquanto as dos tipos 2) e 3) se situam ao nível da visualização.

LINGUAGEM HOSPEDEIRA (*Host Language*)

Para além das linguagens referidas, um SGBD disponibiliza normalmente uma linguagem de programação própria, com o objectivo de facilitar o desenvolvimento de aplicações com as Bases de Dados.

No caso do Microsoft Access, é utilizada uma versão da linguagem VBA, Virtual Basic for Applications.

ESQUEMA DE UMA BD (ou CONCEPÇÃO)

É o *design* ou estrutura lógica da BD, o modo como é concebida a organização da informação.



O Esquema é feito segundo um modelo conceptual, e implementado num SGBD, através da sua LDD.

INSTÂNCIA DE UMA BD

É o conjunto dos dados concretos que uma BD tem num certo momento.

A instanciação é feita através da LMD. Por cada alteração de dados é considerada uma nova instância.

MODELOS DE BASES DE DADOS

O desenvolvimento do esquema de uma BD pode ser efectuado segundo diferentes modelos conceptuais, dos quais de destacam os seguintes:

- Modelo Hierárquico
- Modelo de Rede
- Modelo E-R, Entidade-Relação
- Modelo Relacional

MODELO HIERÁRQUICO

É um modelo em que os registos se encontram ligados entre si segundo uma estrutura arborescente, de dependência “hierárquica”. Se um registo for apagado, todos os outros que dele dependem, i. e., que estão pendurados em ramos da estrutura que nasceram do anterior, serão também apagados.

MODELO DE REDE

Nesta estrutura também os registos se relacionam, mas não segundo o modelo arborescente. A imagem não tem a sua semelhança, se alguns ramos nascessem de mais do que um ramo(!). Há maior flexibilidade nesta ligações.

MODELO ENTIDADE-RELAÇÃO

Procura representar a realidade através dos conceitos de entidade e de relacionamento.

Entidade – pode representar pessoas, organizações, coisas.

Relação – pode representar as relações entre as entidades.



As Entidades são caracterizadas por Atributos, *i. e.*, os seus elementos e propriedades.

Ex. A Entidade EMPREGADO pode ser definida pelos Atributos: Nome, Idade, Cargo, Vencimento.

Graficamente uma Entidade costuma ser representada por um rectângulo e os seus Atributos por elipses a ele ligadas por linhas, ou então por uma lista de nomes, em que o primeiro é a Entidade.

As Entidades, como Empregado, representam globalmente um conjunto (Classe) de empregados e não, especificamente, um.

- Uma Entidade ou Classe de entidades corresponde a uma Tabela.
- Os vários elementos da Entidade correspondem às diversas Linhas da Tabela, uma por cada um.
- Os Atributos da Entidade correspondem aos campos da Tabela, Colunas.

VALORES E DOMÍNIO

Os Atributos de uma Entidade são preenchidos com Valores, como o nome concreto de um empregado, a idade, etc.

Estes Valores são assumidos a partir de um conjunto de valores possíveis designado Domínio. Por exemplo, o atributo Idade poderá assumir um Valor numérico válido, *i. e.*, definido no Domínio entre os 18 e os 65 anos – se fosse esse o intervalo.

ATRIBUTO IDENTIFICADOR

É aquele Atributo de uma Entidade ou Classe que permite identificar com precisão, sem ambiguidade, cada Entidade concreta. Por exemplo o atributo Nome, ou o atributo Número, da Classe Empregado, permite identificar exactamente uma determinada Entidade Empregado (um certo funcionário).

CHAVE

São os Atributos Identificadores que são designados para serem usados como argumento de pesquisa, ou identificação, da Entidade dentro da Classe, sendo para o efeito utilizados para a criação de um Ficheiro de Índices, que vai servir para providenciar o mais rápido acesso a uma Entidade.



RELACIONAMENTOS

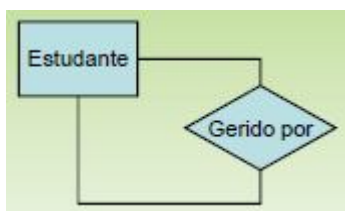
Faz parte do Esquema da Base de Dados definir as Relações existentes entre as diversas entidades.

Estas Relações podem ser classificadas quanto ao número de Entidades envolvidas nessa relação. Assim:

Relações Unárias

- Uma Classe mantém um Relacionamento consigo própria.

Ex.: Neste caso um Estudante gere a sua própria progressão.



Relações Binárias

- Sempre que entre duas Entidades ou Classes se percebe qualquer forma de Relacionamento.

Ex.:

Os Livros de uma biblioteca e os Leitores que os vão ler, etc.

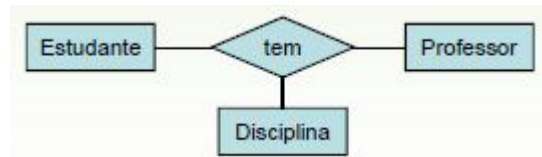
Os Alunos de uma escola e os cursos que frequentam;



Relações Ternárias

- Em situações em que envolvem simultaneamente três Entidades no mesmo Relacionamento.

Ex.: Qual o Professor que ensina a Disciplina D ao Estudante E?



Ainda sobre Relacionamentos Binários

Este Relacionamento é um dos mais comuns. Dele depende em grande parte o número das Tabelas que constituem a Base de Dados.

Assim, considera-se esta Relação

- Quanto ao **número de elementos** de uma Entidade que se relacionam com os elementos de outra:
 - Relações de **um-para-um**;
 - Relações de **um-para-vários** ou **vários-para-um**;
 - Relações de **vários-para-vários**.

e

- Quanto á **participação obrigatória** ou **não obrigatória** dos elementos de uma Entidade na Relação:
 - Participação **obrigatória de ambas** as Entidades;
 - Participação **não obrigatória de uma** das duas Entidades;
 - Participação **não obrigatória de nenhuma** das Entidades.

Nota:

No Modelo Relacional, as Tabelas podem também ser designadas por Relações, as suas Colunas por Atributos e as suas Linhas por Tuplos.

PROPRIEDADES das Tabelas e REGRAS da sua constituição

- A ordem por que se dispõem as Colunas (campos ou Atributos) e as Linhas (registos ou Tuplos) de uma Tabela (Relação) não é importante e pode ser alterada sem que isso modifique o significado da informação contida na Tabela.
- Não pode haver duas Colunas (campos ou Atributos) com o mesmo nome;
- Não deve haver Campos vazios: caso o valor de um campo seja desconhecido ou não aplicável, este deve ser preenchido com un valor nulo especial;
- O domínio de todos os atributos deve ser constituído por valores atômicos, i. e, não é permitido que um campo tenha mais do que um valor;



- Cada Linha da Tabela representa uma entidade ou ocorrência única; não pode haver registos (Tuplos) duplicados.

CHAVES DE UMA TABELA

Já se disse que a **Chave** é o Atributo Identificador e acrescenta-se agora que pode ser formada por um conjunto de Atributos.

Pode no entanto ser constituída por apenas um Atributo, e é uma **Chave Simples**, ou por mais do que um Atributo e é, neste caso, uma **Chave Composta** ou **Chave Concatenada**.

Todas as Chaves possíveis para uma Tabela, simples ou compostas, são designadas como **Chaves Candidatas**.

De entre as Chaves Candidatas, aquela que foi escolhida será designada por **Chave Primária**.

Regras de escolha para uma Chave Primária

- Ser **unívoca**:
 - os Atributos que a constituem devem ter (ou formar) um valor único para cada entidade concreta (Tuplo);
- Ser **não nula**:
 - nenhum dos Atributos que a constituem poderá conter um valor nulo, em nenhuma das entidades;
- Ser **não redundante**:
 - no caso de ser uma Chave Composta, deve conter apenas e tão só os Atributos indispensáveis à identificação das Entidades;
 - uma vez integrando uma Chave Composta, um Atributo não pode ser retirado dela.

Representação de uma Tabela:

Uma Tabela pode representar-se pela indicação do nome da Entidade, seguida dos seus Atributos entre parêntesis, e pela indicação (sublinhado ou em negro) de qual deles constitui a Chave, como se mostra nos exemplos:



Fornecedores(CodForn, Nome, Endereço, Telef)
Produtos(**CodProd**, NomeProd, Modelo)

RELACIONAMENTOS E CHAVES EXTERNAS

Numa Base de Dados (como a que tem as Tabelas referidas atrás), pretendemos muitas vezes respostas a perguntas como

Quais os Produtos fornecidos pelo Fornecedor X?
Quais os Fornecedores do Produto Y?

Neste caso tem de estabelecer-se um Relacionamento N-N entre aquelas duas Tabelas (Entidades), pois

cada Fornecedor pode fornecer mais do que um Produto

e

cada Produto pode ser fornecido por mais do que um Fornecedor.

No Modelo Relacional isto só é possível criando uma Tabela Especial, **Tabela de Relacionamento**, a que chamaremos FORNECPRODUTO, (Fornecedores, Fornecem Produtos) assim:



Na Tabela FORNECPRODUTO entram como Campos as Chaves de FORNECEDORES e de PRODUTOS.

CHAVE EXTERNA

Diz-se quando uma Chave de uma Tabela é incluída como Campo noutra Tabela.

Numa Tabela de Relacionamento, a Chave Primária é, normalmente, uma Chave Composta, constituída por Chaves Externas.



INTEGRIDADE

É a garantia de consistência da informação dentro de uma Base de Dados, quer durante a criação, quer durante as sucessivas modificações. Esta garantia é assegurada pelo SGBD.

Uma Base de Dados Relacional deve assegurar dois tipos de Integridade:

- Integridade da Entidade
Impõe que os valores dos atributos correspondentes à Chave Primária de uma entidade não possam ser nulos, nem iguais a outros já existentes.
- Integridade Referencial
Um valor de uma Chave Externa tem obrigatoriamente de existir na Chave Primária da Tabela relacionada com aquela chave externa.



MODELAÇÃO DA INFORMAÇÃO E DESIGN DE UMA BD

OBJECTIVOS A ATINGIR NUM PROJECTO DE BASE DE DADOS

- Tornar possível a inclusão de toda a **informação relevante** a ter em conta na Base de Dados;
- Evitar a **redundância** ou repetição desnecessária da informação;
- Procurar assegurar a **consistência e integridade** da informação perante as várias formas de utilização de uma Base de Dados;
- Proporcionar **interfaces** que **apresentem** a informação de uma forma fácil de compreender e utilizar por parte do utilizador da Base de Dados;
- Proporcionar formas de **controlo do acesso** à informação em conformidade com as necessidades dos diversos tipos de utilizadores e a eventual necessidade de privacidade da informação.

FASES DUM PROJECTO DE CRIAÇÃO DE UMA BASE DE DADOS

- **Análise da Situação**
para recolha da informação relevante a incluir na Base de Dados;
- **Esboço da Estrutura Geral**
a elaborar em papel, descrevendo as entidades e as suas relações, de acordo com a informação recolhida na fase anterior;
- **Definição exacta de cada Entidade**
com a enumeração dos seus Atributos, indicando os Atributos Identificadores, Chaves, etc..
- **Determinação dos Relacionamentos**
entre as diversas Entidades;
- **Eventual Revisão da Estrutura**
de Entidades, Atributos e Relacionamentos, segundo um processo de **normalização** para que a informação fique correctamente estruturada, evitando as redundâncias e falhas de consistência;
- **Derivação das Tabelas da Base de Dados**
a partir da estrutura de Entidades e Relacionamentos a que se chegou;
- **Desenvolvimento do Esquema da Base de Dados num SGBD:**
 - criação das Tabelas;
 - definição das Chaves Primárias e respectivos Índices;
 - estabelecimento de Relações entre as Tabelas;



- indicações para a validação dos dados a introduzir e para assegurar a integridade da informação;
- ...
- **Eventual criação de programas de aplicação**
com interfaces gráficos, menus de comandos, procedimentos de rotina ou de ajuda à realização de certas tarefas, tudo no sentido de tornar mais fácil a utilização da Base de Dados.

ESTRATÉGIAS PARA A CONCEPÇÃO DE UMA BASE DE DADOS

Podem considerar-se duas metodologias para a concepção do esquema de uma Base de Dados

ABORDAGEM TOP DOWN

Abordagem partindo do geral para o particular (TOP DOWN) com derivação de Tabelas a partir do modelo E-R

Existem regras bem definidas para determinar as tabelas que são necessárias em cada tipo de relacionamento

Lembremos os tipos:

- 1) Quanto ao Grau ou Cardinalidade da Relação:
 - i) um-para-um
 - ii) um-para-vários
 - iii) vários-para-vários

- 2) Quanto à obrigatoriedade de participação
 - i) obrigatória em ambas as entidades
 - ii) obrigatória em uma entidade e não obrigatória na outra
 - iii) não-obrigatória em nenhuma das duas entidades.

SITUAÇÃO EM QUE É NECESSÁRIA UMA ÚNICA TABELA

Apenas quando o Relacionamento é do tipo um-para-um, com participação obrigatória de ambas as entidades.

Por exemplo, (um tanto forçado), a empresa Tabelax, em que cada SÓCIO desempenha um CARGO, e em que cada CARGO é desempenhado apenas por um



SÓCIO. Além disso, todos os Sócio têm de desempenhar um Cargo e todos os Cargos têm de ser preenchidos.

Parece apontar para a necessidade de duas Tabelas,
a tabela

SÓCIOS(Nome, Morada, Telefone)

E a

CARGOS(Cargo, Vencimento).

Porém este caso pode ser traduzido por uma única tabela,

SÓCIOS_1(Nome, Morada, Telefone, Cargo, Vencimento)

SITUAÇÃO EM QUE SÃO NECESSÁRIAS DUAS TABELAS

Quando

- Relacionamento é do tipo de um-para-um, com participação obrigatória de uma entidade e não obrigatória da outra,
- Relacionamento de um-para-N, ou N-para-um, com participação obrigatória do lado N.

A Chave Primária de cada entidade serve de Chave Primária na tabela correspondente.

A Chave Primária da entidade não obrigatória tem de ser usada como atributo na tabela da entidade obrigatória, onde é Chave Externa.

Ainda com o exemplo da empresa Tabelax:

Relacionamento um-para-um, com participação obrigatória de apenas uma entidade

Neste caso, cada Sócio desempenha, no máximo, um cargo, nas não é obrigatório que desempenhe algum Cargo.

São necessárias duas tabelas já que sendo apenas uma, alguns dos seus campos poderiam ficar em branco (Cargo).



Relacionamento de um-para-N com participação obrigatória do lado N

Aqui o SÓCIO pode desempenhar vários CARGOS, logo o CARGO poderá estar na relação mais do que uma vez. É obrigatório que todos os CARGOS sejam desempenhados por alguém (participação obrigatória do lado do N) e pode haver SÓCIOS que não desempenhem nenhum CARGO



E as Tabelas

SÓCIOS(Nome, Morada, Telefone)

CARGOS(Cargo, Vencimento, Nome)

Na Tabela CARGOS, entra o campo Nome da Tabela SÓCIOS como Chave Externa, pois é Chave Primária nessa Tabela.

SITUAÇÕES EM QUE SÃO NECESSÁRIAS TRÊS TABELAS

Em todas as outras situações de relacionamentos binários são necessárias três Tabelas:

Duas correspondentes às duas Entidades, e uma terceira correspondente ao seu relacionamento.

Isto é,

- ❑ Em todos os relacionamentos do tipo N-para-N
- ❑ Em relacionamentos do tipo um-para-N ou N-para-um, em que se verifique participação não obrigatória do lado N
- ❑ Nos relacionamentos do tipo um-para-um em que não haja participação obrigatória de nenhuma das duas entidades.



Nestes casos, a tabela relativa aos relacionamentos terá de ter nos seus atributos as chaves primárias de cada uma das outras duas entidades.

Exemplos de:

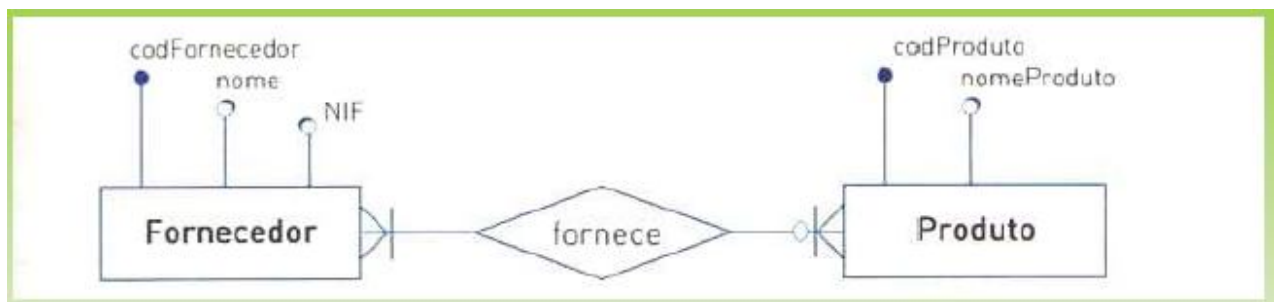
Relacionamento do tipo N-para-N

Fornecedores → Fornecem → Produtos

Clientes → Encomendam → Produtos

Leitores → Requisitam → Livros

Alunos → Frequentam → Disciplinas



FORNECPRODUTOS

Onde

FORNECEDORES(Nome, Endereço, Telefone)

PRODUTOS(CodProd, NomeProd, Modelo)

FORNECPRODUTOS(Nome, CodProd, Preço)

Com a inclusão das Tabelas de Relacionamentos, uma relação inicial de N-para-N, passa a ser desdobrada em duas relações:

uma de um-para-N e **outra** de N-para-um.

Relacionamentos do tipo um-para-N com participação não obrigatória do lado N

No caso dos Sócios e dos Cargos, os Cargos podem ser desempenhados por vários Sócios, mas pode haver Cargos não desempenhados por ninguém.



DESEMPENHAM

Onde

SÓCIOS(Nome, Morada, Telefone)

CARGOS(Cargo, Vencimento)

DESEMPENHAM(Nome, CARGO)

Relacionamentos um-para-um sem participação obrigatória de nenhuma entidade

Se cada Sócio só pode desempenhar um Cargo, e cada Cargo só pode ser desempenhado por um Sócio, mas se além disso, pode haver Sócios sem Cargo e Cargos sem serem desempenhados, torna-se conveniente criar uma terceira Tabela de Relacionamento, ainda para impedir espaços vazios nas Tabelas.

DESENHO DE UMA BASE DE DADOS

UM EXEMPLO CONCRETO

Uma empresa comercializa determinado tipo de artigos e pretende **criar uma Base de Dados** para registar as compras aos seus fornecedores e as vendas aos seus clientes.

Pretende-se que a Base de Dados contenha informações sobre os fornecedores e os produtos que eles fornecem, bem como sobre os cliente e sobre as vendas, com os respectivos detalhes das facturas.

ATRIBUTOS

Assim para cada entidade devem ser indicados os seguintes atributos:

Fornecedores: código identificador, o nome, o endereço e o telefone

Artigos: código identificador, designação, modelo e preço de venda normal.

Clientes: código identificador, o nome, o endereço e o telefone

Vendas: número de factura, data, código do cliente

DetalhesVendas: número de factura, código de artigo, quantidade

(esta Tabela resolve a situação da inclusão na mesma factura de mais do que um artigo)

RELAÇÕES

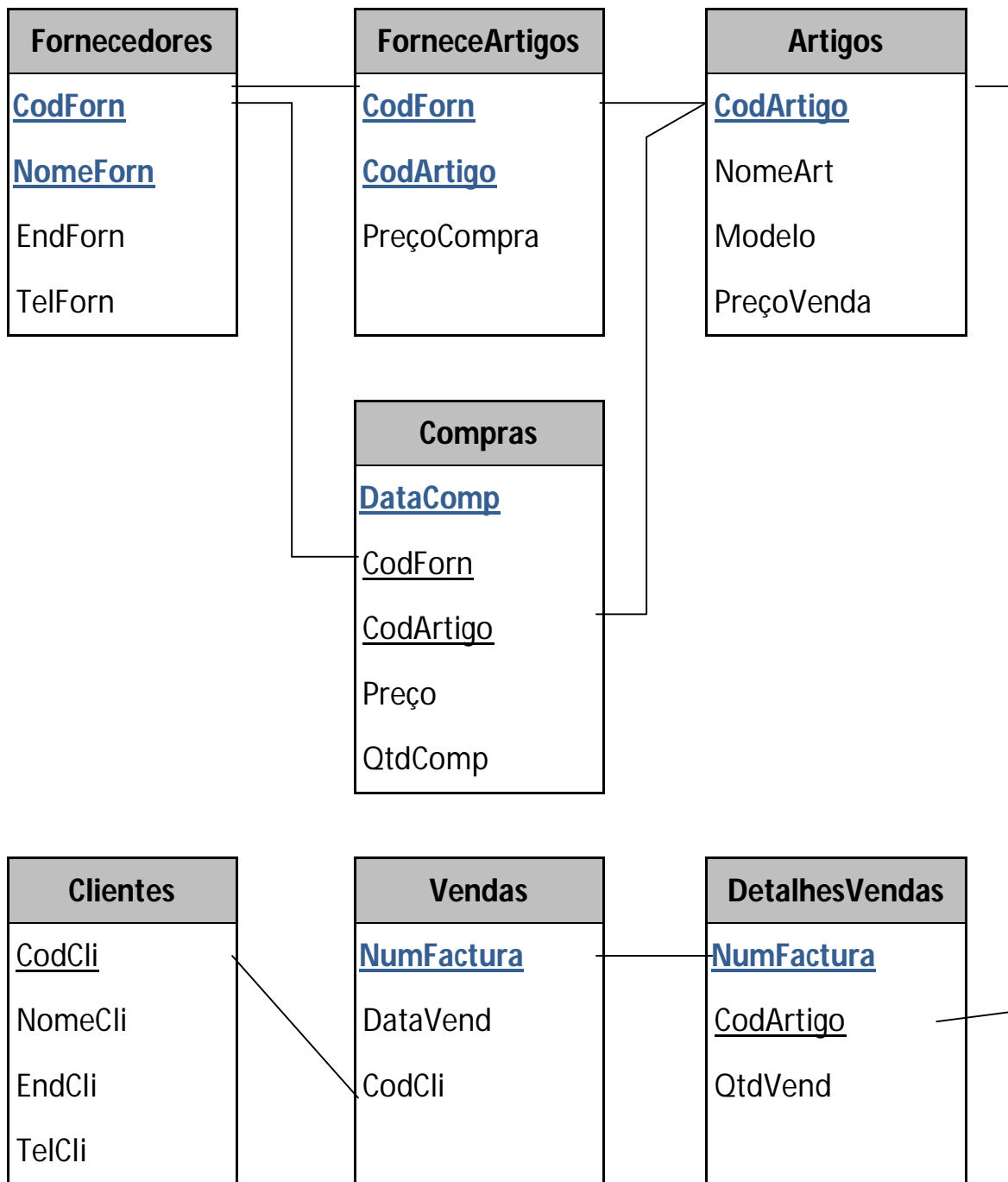
A Relação Fornecedores-Artigos é do tipo N-para-N, o que implica a criação de uma terceira Tabela, que se chamará ForneceArtigos.

Para a mesma Relação se criará uma outra Tabela que se chamará Compras.

Cada entidade da Tabela ForneceArtigos conterà o par formado por "um fornecedor-um-produto", e ainda o campo para o preço base de compra que poderá ser diferente para o mesmo produto, devido a este poder ser fornecido por um fornecedor diferente.



Na Tabela Compras pretende-se registar: a data da compra, o código do fornecedor, o código de cada artigo, o preço unitário e a quantidade adquirida. (A inclusão nesta Tabela do preço do artigo deve-se ao facto de este poder ser diferente do preço base e também porque vai possibilitar calcular o montante efectivo de cada compra).



Esquemas das Tabelas e Relacionamentos



AS TABELAS

FORNECEDORES

CodForn <i>Numérico Inteiro</i>	NomeForn <i>Texto 50</i>	EndForn <i>Texto 20</i>	TelForn <i>Texto 20</i>
1	Artimax	Aveiro	442388
2	Ferrafino	Lisboa	5569534
3	Metalin	Lisboa	7926372
4	Silva Lda.	Porto	5236735

ARTIGOS

CodArtigo <i>Texto 10</i>	NomeArt <i>Texto 50</i>	Modelo <i>Texto 20</i>	PreçoVenda <i>Numérico</i>
A1	Alicate	Normal	350
A2	Alicate	Pontas	300
M1	Martelo	Pequeno	400
M2	Martelo	Grande	600
CX	Chave	Fendas	150
CY	Chave	Cruz	200
CZ	Chave	Inglesa	500

FORNECEARTIGOS

CodForn <i>Numérico Inteiro</i>	CodArtigo <i>Texto 10</i>	PreçoCompra <i>Numérico</i>
1	A1	300
1	A2	260
1	CZ	430
2	M1	350
2	M2	520
3	A1	300
3	M1	330
3	CX	120
3	CY	160
3	CZ	425
4	A2	250
4	M2	525



COMPRAS

<u>Data</u> <i>Data</i>	<u>CodForn</u> <i>Num. Inteiro</i>	<u>CodArtigo</u> <i>Texto 10</i>	<u>PreçoCompra</u> <i>Númérico</i>	<u>QtyComp</u> <i>Númérico</i>
6-1-98	1	A1	300	20
6-1-98	1	CZ	430	10
6-1-98	2	M1	350	20
6-1-98	3	CX	120	50
6-1-98	3	CY	160	50
6-1-98	4	A2	250	10
6-1-98	4	M2	525	10
8-1-98	2	M2	520	10
8-1-98	3	CZ	425	10
10-1-98	2	M1	350	20
15-1-98	1	A1	300	20
15-1-98	4	A2	250	10

CLIENTES

<u>CodCli</u> <i>Númérico Inteiro</i>	<u>NomeCli</u> <i>Texto 50</i>	<u>EndCli</u> <i>Texto 50</i>	<u>TelCli</u> <i>Texto 10</i>
1	Aníbal	R. Nova,20	668877
2	Anita	R. Velha, 50	554421
3	Cruz	Pr. Alegre, 5	675498
4	Sousa	R. Clara, 10	786594
5	Xavier	R. Escura, 7	986743

VENDAS

<u>NumFactura</u> <i>Númérico Inteiro</i>	<u>DataVend</u> <i>Data</i>	<u>CodCli</u> <i>Númérico Inteiro</i>
1	7-1-98	1
2	7-1-98	2
3	8-1-98	5
4	8-1-98	4
5	10-1-98	3
6	13-1-98	2
7	14-1-98	5
8	15-1-98	1



DETALHESVENDAS

<u>NumFactura</u> Numérico Inteiro	<u>CodArtigo</u> Texto 10	<u>QtdVend</u> Numérico Inteiro
1	M1	5
1	CZ	5
2	A1	10
2	CX	10
3	M1	5
3	A1	10
3	M2	10
4	CZ	5
5	CX	10
5	CY	10
6	CX	10
6	CY	10
7	M2	5
8	A2	5
8	M1	10

RELACIONAMENTOS

- Tabelas FORNECEDORES e FORNECEARTIGOS, através do campo CodForn;
- Tabelas ARTIGOS e FORNECEARTIGOS, através do campo CodArtigo;
- Tabelas FORNECEDORES e COMPRAS, através do campo CodForn;
- Tabelas ARTIGOS e COMPRAS através do campo CodArtigo;
- Tabelas CLIENTES e VENDAS, através do campo CodCli;
- Tabelas VENDAS e DETALHESVENDAS, através do campo NumFact;
- Tabelas DETALHESVENDAS e ARTIGOS, através do campo CodArtigo.

That's all, folks!



Doni kaj Preni

