

Projeto T2Ti ERP 3.0

Bancos de Dados



Apresentação

A T2Ti nasce do sonho de três colegas que trabalhavam no maior banco da América Latina.

Tudo começa em 2007 com o lançamento do curso Java Starter. Logo depois veio o Siscom Java Desktop seguido de outros treinamentos.

Desde então a Equipe T2Ti se esforça para produzir material de qualidade que possa formar profissionais para o mercado, ensinando como desenvolver sistemas de pequeno, médio e grande porte.

Um dos maiores sucessos da Equipe T2Ti foi o Projeto T2Ti ERP que reuniu milhares de profissionais num treinamento dinâmico onde o participante aprendia na prática como desenvolver um ERP desde o levantamento de requisitos. Foi através desse treinamento que centenas de desenvolvedores iniciaram seu negócio próprio e/ou entraram no mercado de trabalho.

Em 2010 a T2Ti lança sua primeira aplicação para produção, o Controle Financeiro Pessoal. O sucesso foi tanto que saiu até em matéria no site Exame, ficando entre os 10 aplicativos mais baixados da semana.

Começa então a era de desenvolvimento de sistemas para alguns clientes exclusivos, pois o foco ainda era em desenvolvimento de treinamentos. A T2Ti desenvolve sistemas para o mercado nacional e internacional.

Atualmente a T2Ti se concentra nas duas vertentes: desenvolver sistemas e produzir treinamentos.

Este material é parte integrante do Treinamento T2Ti ERP 3.0 e pode ser compartilhado sem restrição. Site do projeto: <http://t2ti.com/erp3/>



Sumário

Bancos de Dados

Bancos de Dados

Introdução;
Documentos do Mundo Real;
Elementos de Abstração;
Modelo Conceitual;
Modelo Lógico;
Modelo Físico;
Entidades;
Entidade-Relacionamento;
Grau do Relacionamento;
Agregação;
Cardinalidade;
Normalização: 1FN, 2FN, 3FN, 4FN, 5FN.



Bancos de Dados

Introdução

Ainda é comum entre alguns profissionais de informática a dificuldade de distinção entre INFORMAÇÃO e DADO. INFORMAÇÃO acrescenta algo ao conhecimento da realidade a ser analisada. Por exemplo, a dosagem que um paciente precisa receber de um determinado remédio, é uma INFORMAÇÃO. Este conhecimento pode ser (ou não) modelado (registrado).

DADO é uma representação, um registro de uma informação. Este DADO pode ser registrado fisicamente através de um papel (receita médica), um disco de computador ou um impulso elétrico. Este registro pode ser o originador de uma série de processos que influenciam na realidade observada. (Salvar a vida de um paciente, tocar um alarme, etc).

A dificuldade em entender a diferença dos conceitos acima traz, como consequência direta, problemas na especificação e modelagem de um sistema.



Bancos de Dados

Introdução

O tratamento das INFORMAÇÕES dá origem a vários tipos de DADOS, porém o DADO deve registrar apenas os aspectos realmente relevantes da INFORMAÇÃO.

Por exemplo: para um sistema de controle que mantém a vida dos pacientes em uma UTI, não seria necessário armazenar o endereço do fabricante do remédio.

Portanto, em um sistema informatizado estão contidas todas as INFORMAÇÕES necessárias ao objetivo do mesmo.

Os DADOS originados dessas INFORMAÇÕES serão processados pelo sistema criado. Por definição, um computador não processa INFORMAÇÕES, mas sim, DADOS.



Bancos de Dados

O Projeto

É um processo complexo e que geralmente necessita de muitas decisões em níveis diferentes.

Esta complexidade é melhor gerenciada quando o problema é subdividido em vários subproblemas independentes.

A construção de bases de dados pode ser dividida em três fases bem distintas: modelagem conceitual, projeto lógico e projeto físico.

O fato central nas três fases do projeto de bases de dados é a modelagem do dado e suas propriedades.



Bancos de Dados

Documentos do Mundo Real

Os fatos ocorrem a todos instante dentro de uma realidade. Geralmente ficam armazenados em documentos formais tais como: fichas, memorandos, requerimentos, protocolos etc. Às vezes ficam registrados na cabeça das pessoas que direta ou indiretamente influenciam na realidade a ser modelada (o dono da empresa, por exemplo). O analista, durante a modelagem conceitual dos dados, deve se concentrar na observação dos fatos relevantes que ocorrem na realidade, com a finalidade de construir um sistema que possa automatizar as necessidades de informação da mesma. Neste momento os documentos que registram estes fatos só devem ser utilizados como apoio ao entendimento, e não como base para o desenvolvimento do sistema. Não devemos nos preocupar em simular o ambiente atual.

Ao coletar e selecionar os fatos relevantes, o analista deve identificar os elementos geradores de informação, as leis que regem esta realidade, bem como as operações que incidem sobre os elementos básicos (dados).



Bancos de Dados

Elementos de Abstração

MINIMUNDO - Porção da realidade, captada pelo analista, a qual a função gerencial tem forte interesse em observar. A complexidade de analisar até mesmo um minimundo pode levar o analista a subdividi-lo em partes menores, às quais se dá o nome de visão.

BANCO DE DADOS - É uma coleção de fatos registrados que refletem o estado de certos aspectos de interesse do mundo real. A todo o momento o conteúdo do banco de dados representa uma visão instantânea do estado do mundo real. Cada mudança em algum item do banco de dados reflete uma mudança ocorrida na realidade.

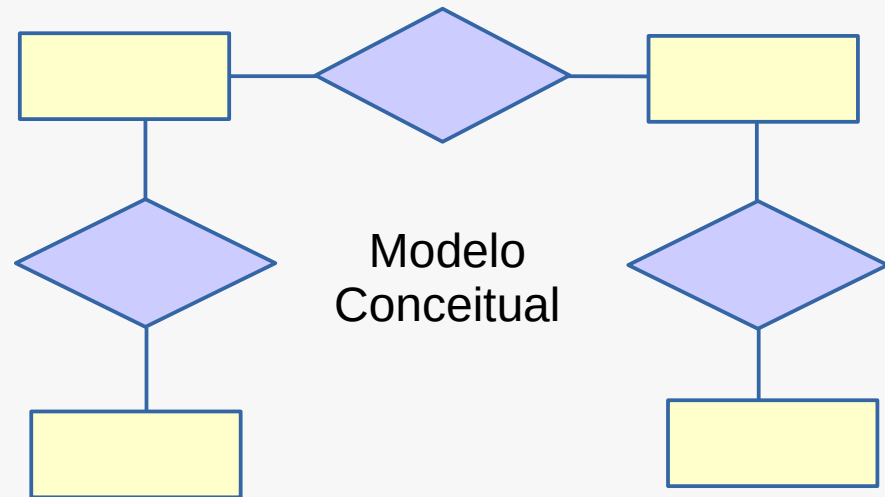


Bancos de Dados

Modelo Conceitual

Representa e/ou descreve a realidade do ambiente do problema. É a primeira etapa do projeto de um sistema de aplicação em bancos de dados.

O objetivo do Modelo Conceitual é descrever as informações contidas em uma realidade, as quais irão estar armazenadas em um banco de dados. É uma descrição em alto nível, mas que tem a preocupação de captar e retratar toda a realidade de uma organização, setor, repartição, departamento etc.

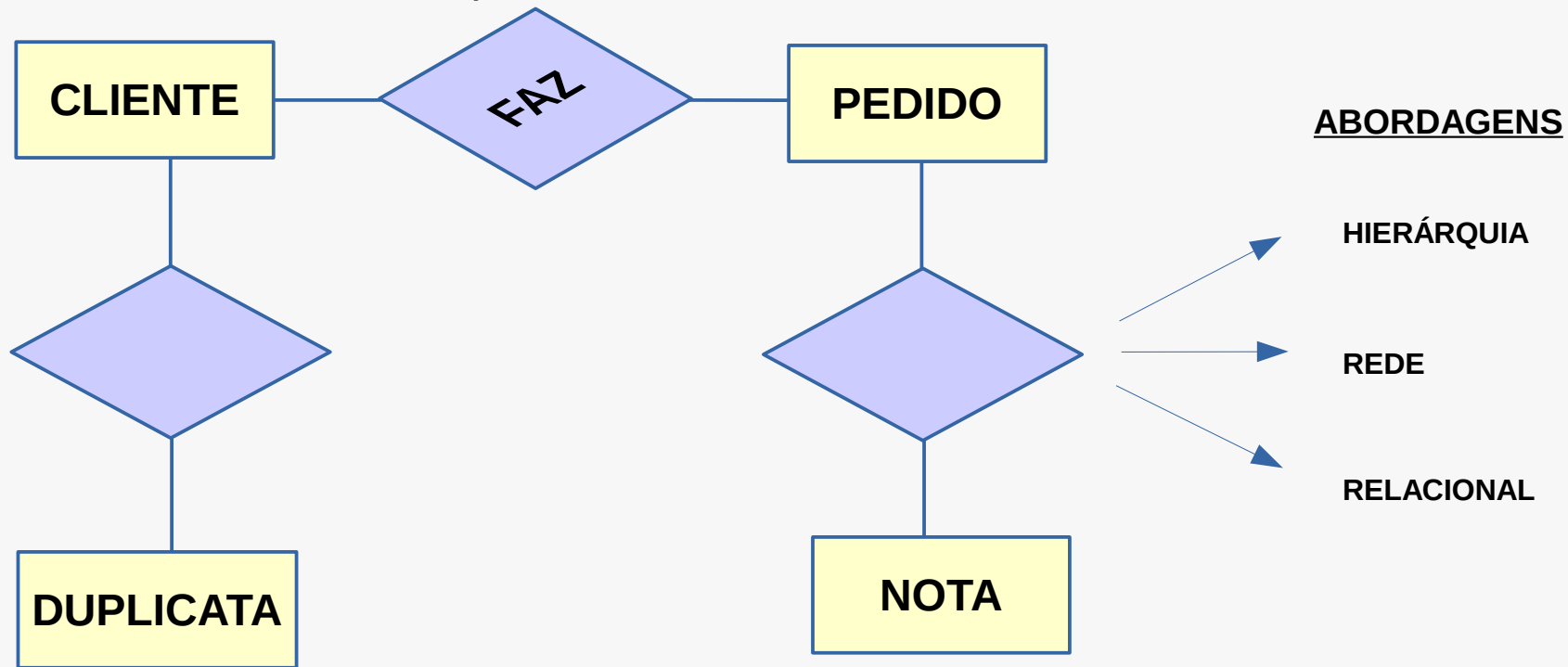


Bancos de Dados

Modelo Lógico

Tem seu início a partir do Modelo Conceitual, levando em consideração uma das três abordagens possíveis: Relacional, Hierárquica e Rede.

O Modelo Lógico descreve as estruturas que estarão contidas no banco de dados, de acordo com as possibilidades permitidas pela abordagem, mas sem se preocupar ainda com qual SGDB (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) será usado.



Bancos de Dados

Modelo Físico

Irá partir do Modelo Lógico e descreve as estruturas físicas de armazenamento de dados, tais como: tamanho de campos, índices, tipo de preenchimento desses campos etc.

Este modelo detalha o estudo dos métodos de acesso do SGDB, para elaboração dos índices de cada informação colocada nos Modelos Conceitual e Lógico.

Esta é a etapa final do projeto de Banco de Dados.

ACESSOS

ÍNDICES

**TIPO DE
CAMPO**

TAMANHO DO CAMPO



Bancos de Dados

O Projeto de Banco de Dados

Todo o projeto de um sistema que utilize banco de dados necessita de um coração. A modelagem de um sistema através da abordagem Entidade-Relacionamento representa esse ponto central no Projeto Conceitual de um Sistema.

O objetivo da Modelagem de Dados é transmitir e apresentar uma representação única, não redundante e resumida, dos dados de uma aplicação.

Em aplicações que usam banco de dados o modelo Entidade-Relacionamento ainda é o mais largamente utilizado para a representação e entendimento dos dados que compõem a essência de um sistema.



Bancos de Dados

Visão Correta

PROJETO
CONCEITUAL

PROJETO
LÓGICO

PROJETO
FÍSICO

A utilização de uma abordagem correta de metodologia orientada a banco de dados envolve a estruturação nos três níveis de visão de dados vistos acima, ou seja, três etapas na execução de um projeto: conceitual, lógico e físico.



Bancos de Dados

Meta Modelo

É evidente que a realidade de uma empresa é diferente de outra. Mesmo duas livrarias podem ter diversas coisas diferentes. Pode ser que em uma delas exista um controle de comissões por vendedores e na outra não. Pode ser ainda que em uma livraria se queiram controlar os pedidos que os próprios funcionários fazem dos produtos da mesma, dando baixa no estoque e na outra não.

Devido a esta não similaridade entre ambientes de mesma natureza, será sempre necessária a criação de um modelo específico para cada realidade observada.

Precisamos de um modelo "genérico" que nos permita construir vários outros modelos a partir dele. Esse é chamado de Meta Modelo. O Meta Modelo que vamos aprender é o Entidade-Relacionamento (E-R) ou Diagrama Entidade Relacionamento (DER).



Bancos de Dados

Entidade-Relacionamento – História

Este modelo foi definido por Peter Chen em 1976 e teve como base a teoria relacional criada por E. F. Codd (1970).

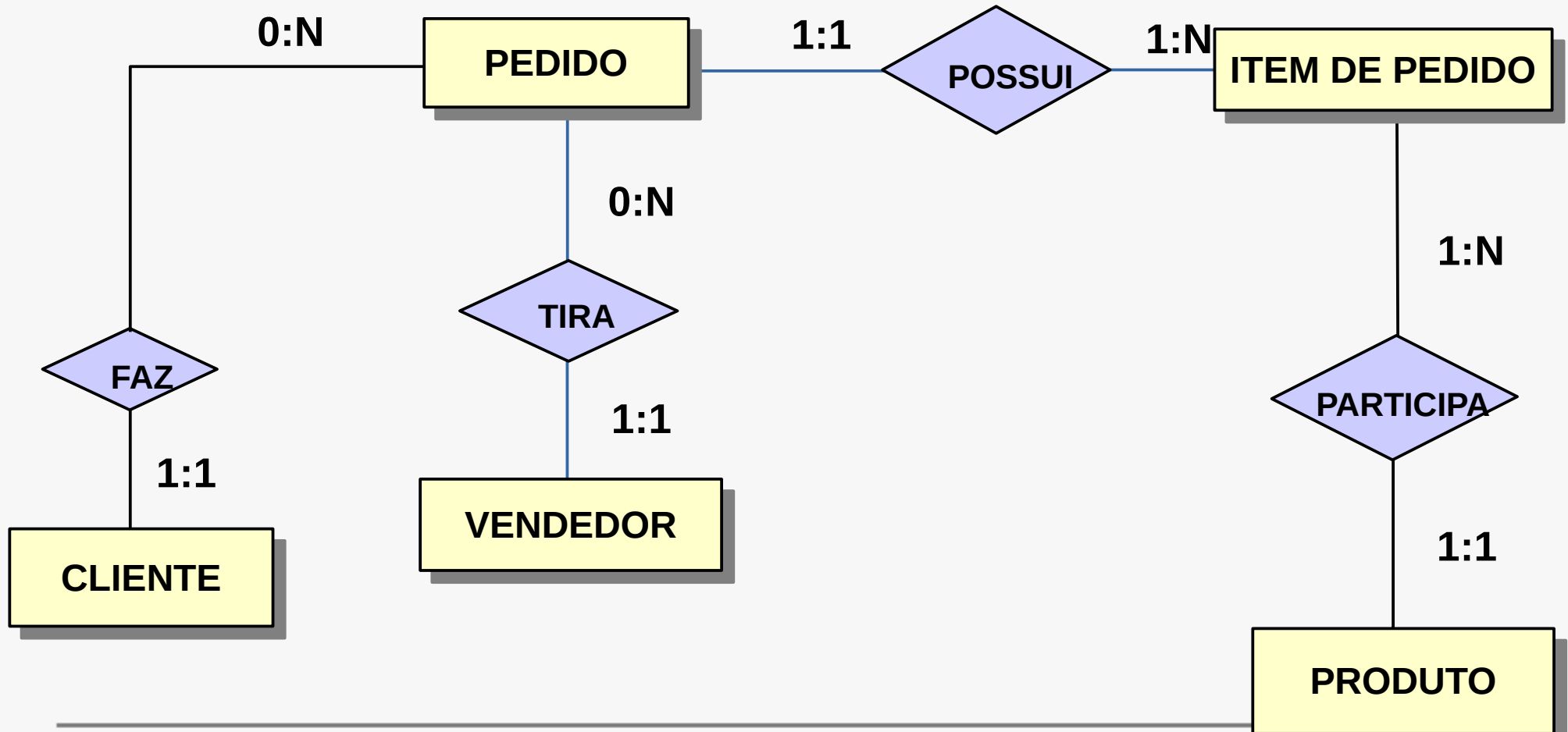
Ao longo dos anos vários estudiosos, entre eles Theorey, Fry e James Martin evoluíram e expandiram este Meta-Modelo.

No desenvolvimento de aplicativos que usam banco de dados o modelo E-R ainda é o mais utilizado para a representação e entendimento dos dados que compõem a essência de um sistema de informações.



O Modelo Entidade-Relacionamento

Observe atentamente a figura. Ela retrata um Modelo Entidade-Relacionamento.



Bancos de Dados

Compreensão da Realidade

Como projetar um sistema se não entendermos o negócio no qual será realizado?

É necessário reconhecer os objetos que compõem o negócio, independente de preocupar-se com as formas de tratamento das informações, procedimentos, programas etc.

Esses objetos que desejamos conhecer e modelar para um sistema estão classificados em dois grupos: Entidades e Relacionamentos.



Bancos de Dados

Entidades

Se alguma “coisa” existente no negócio nos proporciona algum interesse em mantermos dados (informações armazenadas sobre ele), isto a caracteriza como uma Entidade do negócio.

Esta entidade será então um conjunto de dados em nosso modelo conceitual.

A representação de uma Entidade no modelo Entidade-Relacionamento se realiza através de um retângulo, com o nome desta entidade em seu interior.

CLIENTE

PRODUTO

FUNCIONÁRIO

PEDIDO

NOTA FISCAL



Bancos de Dados

Entidades

Ao visualizar uma Entidade, devemos entendê-la como uma tabela de dados, onde cada linha da tabela representa uma instância da mesma. (O chamado registro).

Por exemplo, quando vamos a uma locadora alugar um filme, estamos consultando uma entidade <FILME> que contém diversas instâncias – as fitas disponíveis.

Vejamos como descrever melhor uma entidade. Conheceremos agora os atributos de uma entidade.



Bancos de Dados

Entidades – Atributos

Todo objeto, para ser uma entidade, possui propriedades que são descritas por atributos e valores. Esses atributos e valores juntos descrevem as instâncias de uma entidade, formando o registro.

CPF	NOME	TELEFONE
12345678910	Pedro Pedrosa	1234-56789
58768769854	Carlos Carlitos	7896-5487
36985214785	Antônio Antonino	4587-8752
14789658741	Maria Marielsa	1478-3698

Imaginemos que em uma empresa temos uma entidade, um objeto sobre o qual desejamos manter informações armazenadas chamada Cliente.

O que descreve Cliente?

Cliente é descrito por um CPF, um nome do cliente e seu telefone. (Observe a tabela acima. Quantos registros temos?)

Existem muitos mais dados para descrever um cliente, mas vamos ficar com esses três atributos.



Bancos de Dados

Chave Primária

Cada instância de Cliente será formada por valores nestes atributos, sendo que é o conjunto destes valores representados que devemos visualizar como uma linha de uma tabela de dados.

Os valores de determinado atributo, ou determinados atributos são sempre diferentes para cada instância, caracterizando que não existem objetos repetidos dentro de uma classe de objetos, isto é dentro de uma entidade.

Estes atributos cujo valor não se repetem são chamados de chave primária. Ela identifica uma única ocorrência dentro de uma tabela. Isto também ocorre no mundo real.

No exemplo anterior, a chave primária seria o CPF, visto que não existem dois CPF's iguais.



Bancos de Dados

Confusão entre termos utilizados

Para que não haja confusão de palavras ou conceitos, vejamos as relações existentes entre as palavras vistas até aqui com as que são mais comumente utilizadas quando começamos a criar o banco de dados.

Entidade – É na verdade a Tabela do banco de dados.

Atributos – São os Campos que formam a Tabela.

Instância – É cada linha da tabela. São os Registros da Tabela.

Chave Primária – É o Campo que não se repete. No caso da Entidade Cliente é o Campo CPF.



Bancos de Dados

Enxergando Entidades

Em um primeiro contato com um negócio para o qual se criará um sistema, podemos não possuir conhecimento especializado do mesmo, logo devemos procurar conhecer os seus objetos principais.

A descrição dos objetos ou do objeto central do negócio irá nos apresentar a realidade retratada em diversas entidades.

Vejamos um exemplo prático.



Bancos de Dados

Enxergando Entidades – Locadora

Uma locadora precisa controlar os filmes que aluga. Quais os candidatos a entidades?

O objetivo máximo dessa locadora é o controle dos filmes locados. Portanto existe um objeto crucial para o funcionamento do negócio: Os Filmes.

Mas os filmes possuem atributos que os caracterizam efetivamente como uma entidade? Existirão várias ocorrências de filmes? Podemos representá-los sobre a forma de uma tabela com linhas e colunas?

A resposta às questões acima é afirmativa, o que nos permite dizer que o objeto FILME é uma entidade.



Bancos de Dados

Enxergando Entidades – Locadora

O que descreve a entidade Filme. Quais os seus atributos?

Poderíamos citar: Nome, Duração, Atores, Gênero.

Qual a nossa chave primária? Os quatro atributos acima certamente precisarão se repetir, por isso criaremos um quinto atributo e lhe chamaremos de Código. Esse atributo será autonumerado e, portanto, não se repetirá.

Vejamos como ficaria essa entidade na forma de uma tabela de dados.

FILME

CODIGO	NOME	DURACAO	ATORES	GENERO
1	A VOLTA DOS QUE NÃO FORAM	2,25	ARNOLD STALONE	DRAMA
2	A MORDIDA DA BANGUELA	1,40	BENITO DE CAPRIO	COMÉDIA
3	POEIRA EM ALTO MAR	1,55	SEU LUNGA	AÇÃO
4	AS TRANÇAS DO REI CARECA	2,10	ZÉ PEQUENO	ÉPICO



Bancos de Dados

Enxergando Entidades – Locadora

Continuando com nossa análise podemos encontrar mais entidades. Vamos encontrar pelo menos mais uma?

Para que exista o aluguel dos filmes é necessário que ALGUÉM alugue os mesmos. Esse ALGUÉM são os clientes da locadora.

Portanto Cliente é um objeto para o funcionamento da locadora. Esse objeto é uma entidade? Se fizermos as mesmas perguntas anteriores encontraremos um SIM a todas elas.

Cliente é então uma entidade.



Bancos de Dados

Enxergando Entidades – Locadora

Quais os atributos de Cliente? Podemos citar entre muitos: Nome, Endereço e CPF.
Qual a nossa chave primária? CPF.
Vejamos como ficaria essa entidade na forma de uma tabela de dados.

CLIENTE

CPF	NOME	TELEFONE
12345678910	Pedro Pedrosa	1234-56789
58768769854	Carlos Carlitos	7896-5487
36985214785	Antônio Antonino	4587-8752
14789658741	Maria Marielsa	1478-3698

Existem outras Entidades nesse exemplo. Vamos ficar por aqui visto que faremos um estudo de caso completo mais na frente. Por enquanto deu para perceber como fazer para observar quais os objetos que existe numa realidade e como saber se esses são ou não entidades.



Bancos de Dados

Relacionamentos

Relacionamento é o fato, o acontecimento que liga dois objetos, duas “coisas” existentes no mundo real.

Em se tratando de banco de dados, é o fato que efetua a junção de duas ou mais tabelas de dados.

Para um retrato dos objetos e fatos de um problema, os relacionamentos são elementos que nos dão o sentido da existência desses objetos e suas inter-relações, sem as quais ficaria de extrema complexidade o entendimento e a compreensão do domínio do problema.

Pense nos dois substantivos: João e Maria. Qual a relação entre eles? Olhando apenas para esses dois nomes não podemos ver relação nenhuma. Vamos acrescentar um verbo:

João NAMORA Maria.

Agora sim. Temos uma relação entre os dois substantivos. O verbo serve para dar sentido às coisas. Ele faz com que haja uma ligação entre as coisas.

Verbo = Expressão de um fato.



Bancos de Dados

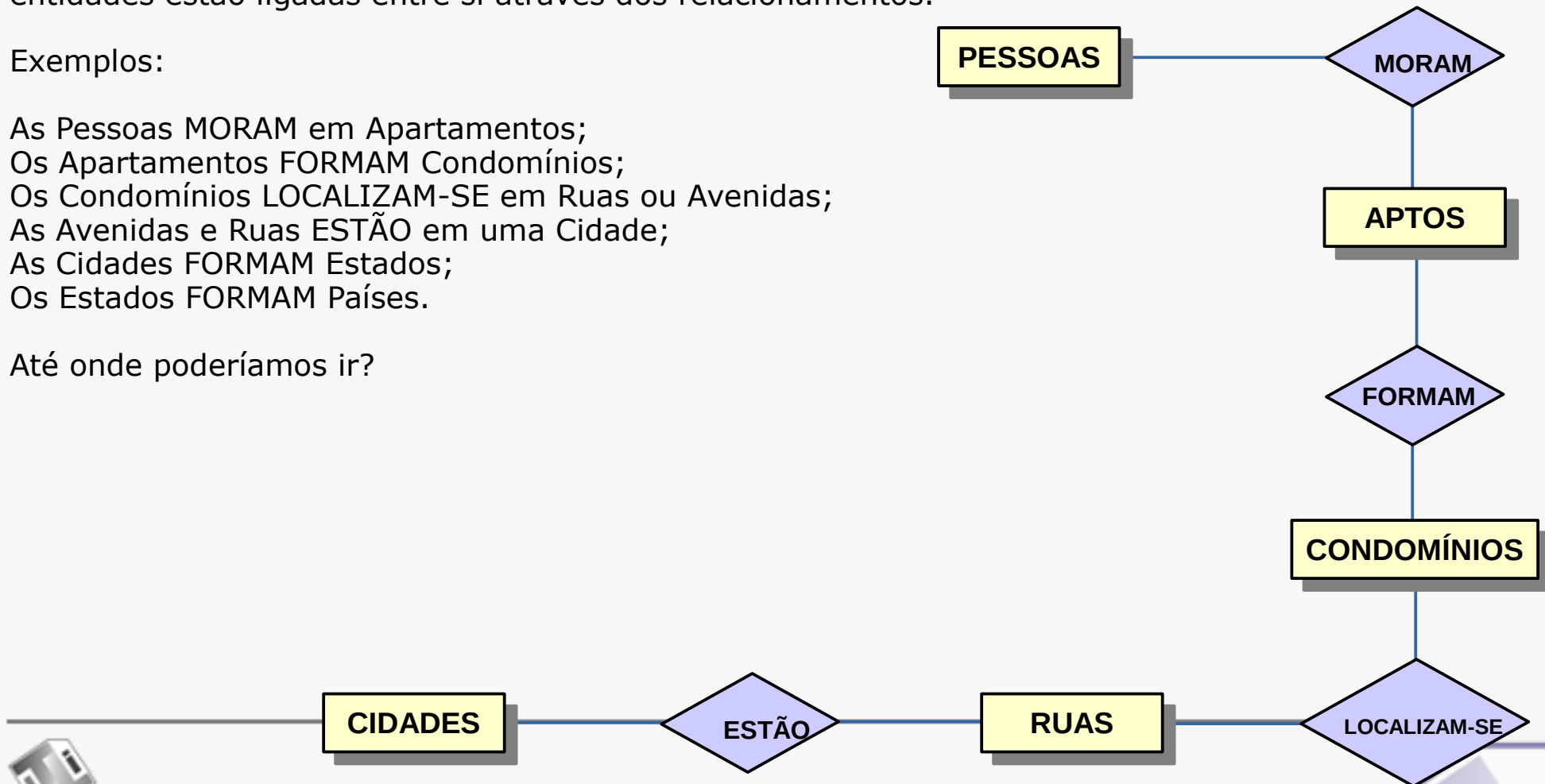
Entidades e Relacionamentos

Diariamente podemos observar os mais variados tipos de entidades no mundo real. Essas entidades estão ligadas entre si através dos relacionamentos.

Exemplos:

As Pessoas MORAM em Apartamentos;
Os Apartamentos FORMAM Condomínios;
Os Condomínios LOCALIZAM-SE em Ruas ou Avenidas;
As Avenidas e Ruas ESTÃO em uma Cidade;
As Cidades FORMAM Estados;
Os Estados FORMAM Países.

Até onde poderíamos ir?



Bancos de Dados

Condicionabilidade

Existem dois tipos de relacionamento.

Condicionais – Possuem uma condição, uma qualificação para acontecerem.

Incondicionais – Não possuem esta condição, são obrigatórios.

Vejam os detalhes sobre cada um.

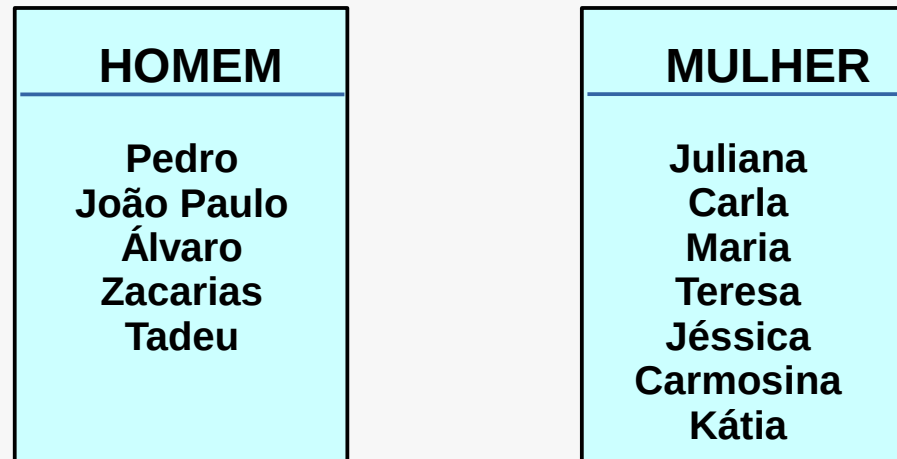


Condicionabilidade – Relacionamentos Condicionais

São aqueles relacionamentos em que nem todos os elementos de uma entidade A estão ligados com elementos da entidade B. Dizemos que este tipo de relacionamento possui opcionalidade.

Por exemplo: Se tivermos duas entidades, uma de homens e outra de mulheres. Pode haver ou não relacionamento entre um homem e uma mulher. Um dos homens pode ser casado com uma das mulheres. Pode ocorrer de haver homens e mulheres não casados.

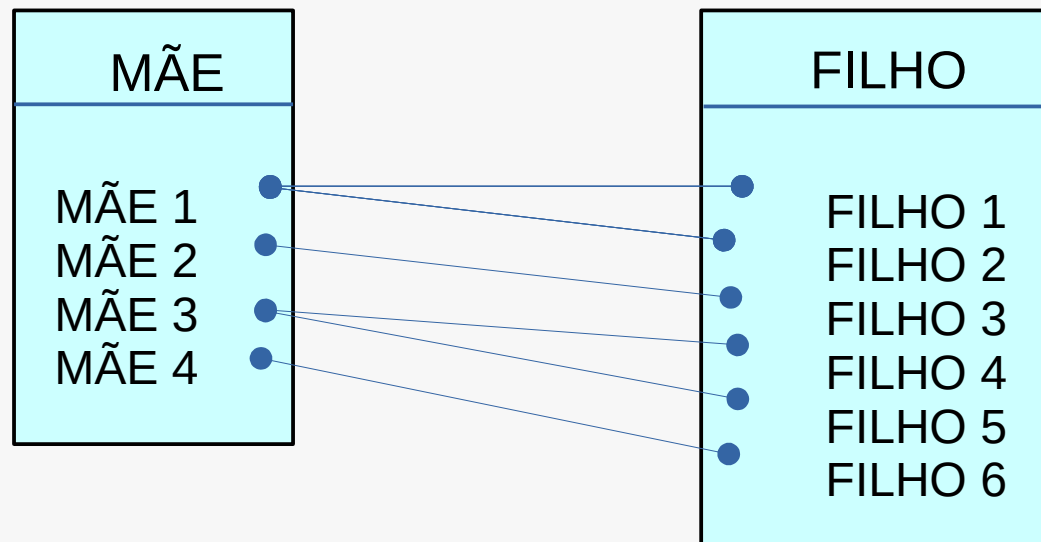
Veja a figura.



Condicionalidade – Relacionamentos Incondicionais

Todos os elementos de uma entidade estão obrigatoriamente relacionados com um elemento, no mínimo, da outra entidade.

Por exemplo: Se tivermos as entidades Mãe e Filho. Todo filho tem que ter uma mãe e toda mulher para ser mãe tem que ter pelo menos um filho. Portanto é obrigatória essa relação. Veja a figura.

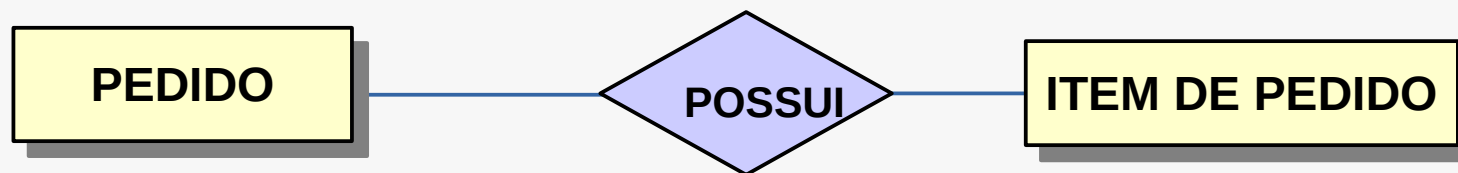


Bancos de Dados

Representação Gráfica

Peter Chen criou uma representação gráfica para as entidades e os relacionamentos. Já vimos que as entidades são representadas por retângulos com o nome da entidade dentro. Os relacionamentos são representados por losangos com o verbo que explica o fato.

Os losangos ficam entre os retângulos, ou seja, os relacionamentos ficam entre as entidades com as arestas ligando as entidades ao losango.



Bancos de Dados

Grau do Relacionamento

Quando temos um relacionamento entre duas entidades, o número de ocorrências de uma entidade que está associado com ocorrências de outra entidade determina o Grau de Relacionamento ou Cardinalidade deste fato.

No exemplo da locadora: Um Filme pode ser locado por vários clientes? Um Cliente pode locar vários filmes?

O mundo real apresenta-se com três possibilidades de relacionarmos os dados. Vejamos.



Bancos de Dados

Grau do Relacionamento – Um-Para-Um (1:1)

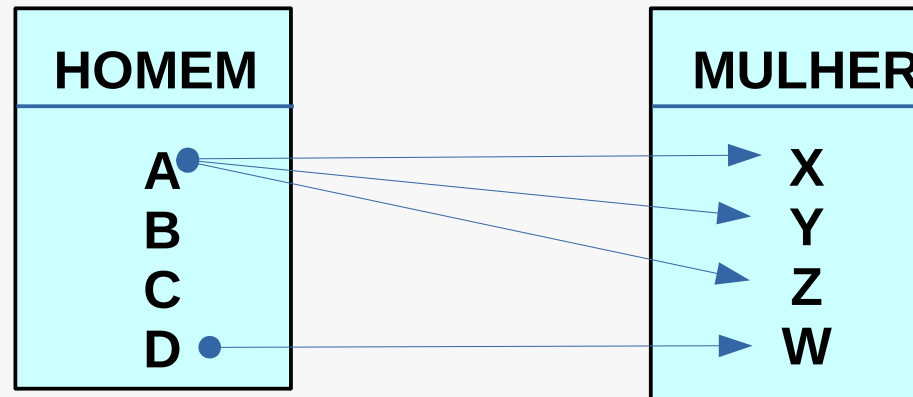
Neste grau, cada elemento da entidade relaciona-se com um, e somente um, elemento de outra entidade. Por exemplo: No caso do relacionamento ESTÁ CASADO entre a entidade Homem e a entidade Mulher, teríamos o relacionamento Um-Para-Um. Pelo menos no Brasil é assim. O relacionamento deve ser lido nos dois sentidos: Um homem está casado somente com uma mulher e uma mulher está casada somente com um homem.



Grau do Relacionamento – Um-Para-Muitos (1:N)

É o grau mais comum no mundo real. Um elemento da entidade 1 relaciona-se com muitos elementos da entidade 2, mas cada elemento da entidade 2 somente pode estar relacionada a um elemento da entidade 1.

No caso das entidades Homem e Mulher, basta nos deslocarmos para um país árabe para entender o proposto. Veja a figura.



Um homem pode ser casado com várias mulheres, mas uma mulher só pode ser casada apenas com um homem.

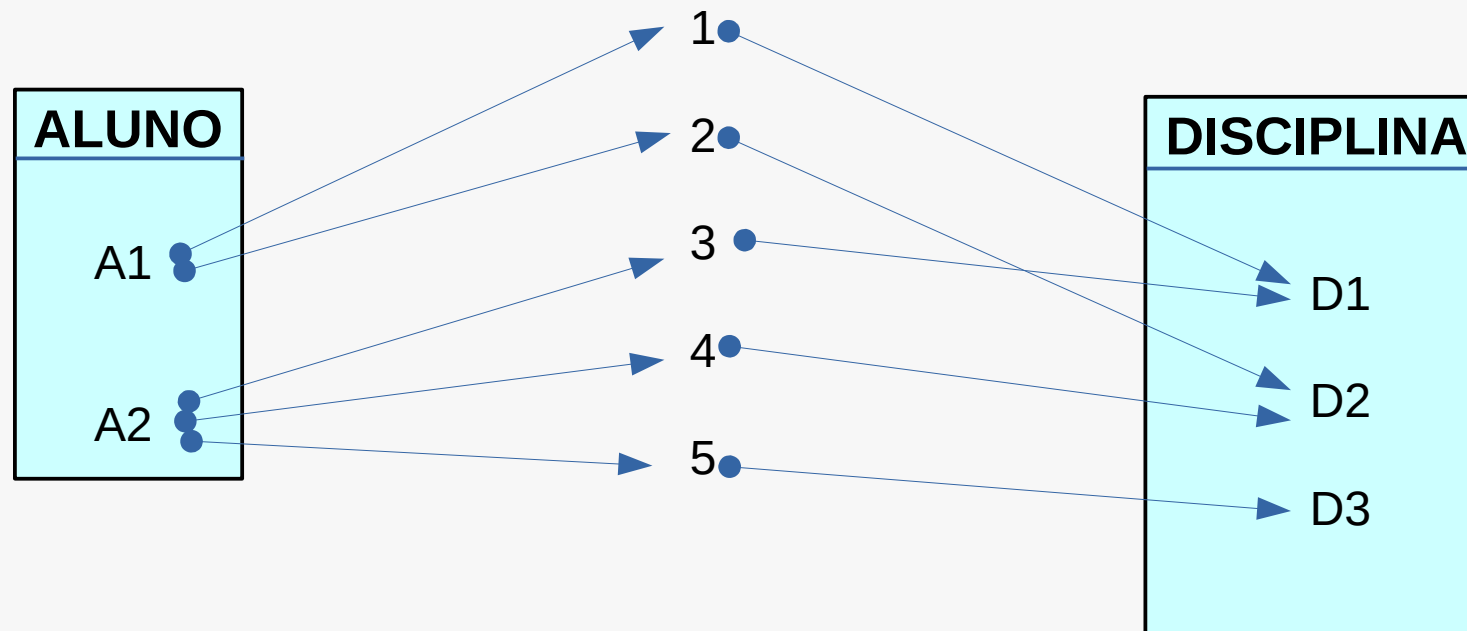
Num sentido da leitura temos o grau Um-Para-Muitos (um homem para várias mulheres). No outro sentido temos o grau Um-Para-Um (uma mulher para um homem). Sempre que isso ocorrer entre duas entidades o grau de relacionamento é Um-Para-Muitos (1:N).





Grau do Relacionamento – Muitos-Para-Muitos (N:M)

Imagine uma faculdade. Um aluno cursa várias disciplinas e uma disciplina é cursada por vários alunos.



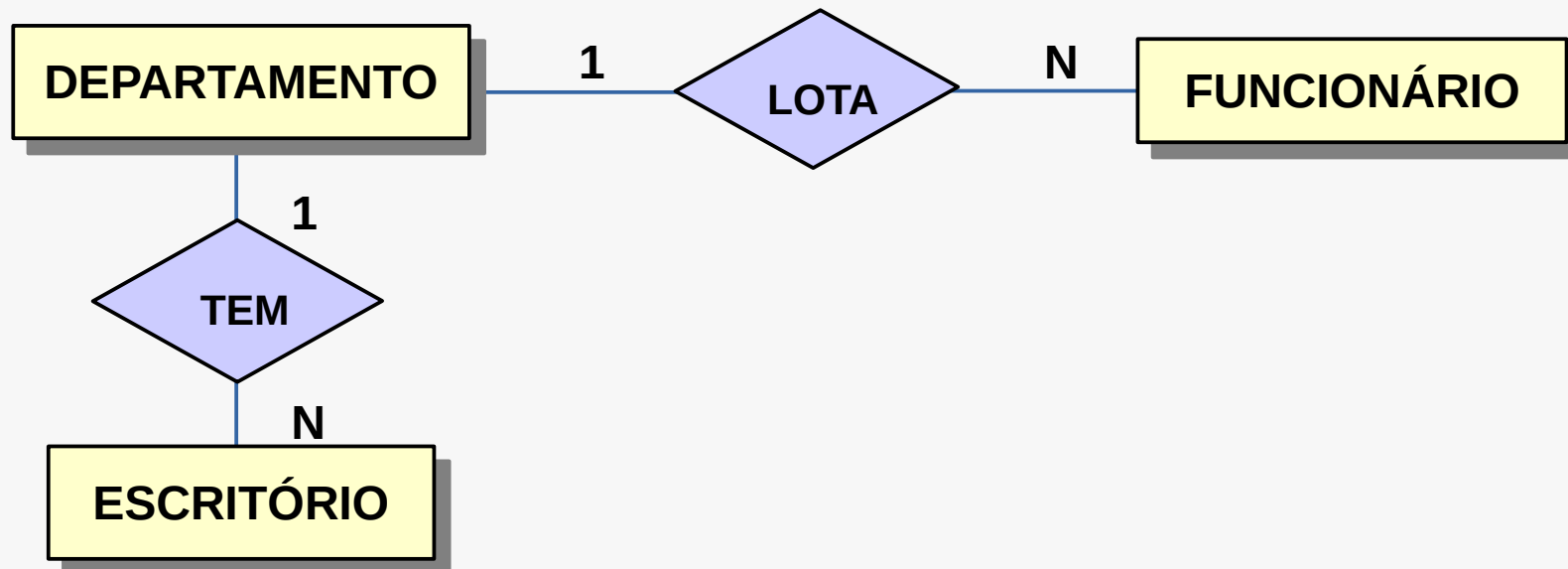
Temos então o relacionamento Muitos-Para-Muitos. Nos dois sentidos da leitura encontramos o mesmo grau: Muitos-Para-Muitos.



Bancos de Dados

Como Identificar o Relacionamento

Vamos direto a um exemplo. Observe a figura.



Modelo Departamento Lota Funcionários e Departamento Tem Escritórios.

Departamento lota um ou mais funcionários e um funcionário está lotado em um e somente um departamento. Um departamento possui um ou mais escritórios.



Bancos de Dados

Como Identificar o Relacionamento

Para que existam relações entre as entidades vamos criar dados comuns a elas.

Veja a tabela.

Entidade:	Atributos:
Departamento	Código do Departamento Nome do Departamento Verba do Departamento
Funcionário	Código do Funcionário Nome do Funcionário Data de Admissão
Escritório	Número do Escritório Área do Escritório

Esta estrutura de dicionário possui os campos necessários à descrição de cada uma das entidades.



Bancos de Dados

Como Identificar o Relacionamento

Com base na tabela anterior vamos trabalhar o primeiro relacionamento, entre Departamento e Funcionário.

- Um departamento tem Lotados muitos Funcionários (1:N)
- Um Funcionário está Lotado somente em um Departamento (1:1)

Existem dois graus distintos de relacionamento quando fazemos as duas leituras. Adotamos o grau maior como o efetivo do relacionamento, ou seja, o lado que ficar com a cardinalidade N (muitos) deverá ter um campo, em sua estrutura, idêntico a um campo da outra entidade, o qual é a chave primária nesta entidade. No nosso caso, a tabela funcionários vai ter um campo a mais, visto que existem muitos (N) funcionários em um departamento. Este campo a mais que vamos criar é chamado de Chave Estrangeira.



Bancos de Dados

Chave Estrangeira

Um dado é colocado em uma entidade que em outra é o identificador unívoco (Chave Primária).

Isso é uma lógica normal do mundo real.

Exemplo: A certidão de nascimento das pessoas que têm filhos possui o nome dos filhos? Não. É a certidão de nascimento dos filhos que possui o nome dos pais.

Resumindo, dependentes indicam de quem dependem.

Vejamos agora como fica a entidade Funcionário com esse novo campo:

ENTIDADE	ATRIBUTOS	RELACIONAMENTOS
Funcionário	Código do Funcionário Nome do Funcionário Data de Admissão Código do Departamento*	Com Departamento 1:1 (Lotado)

Lembre-se: este campo utilizado como chave estrangeira deve ser na outra entidade a Chave Primária.



Bancos de Dados

Chave Estrangeira

Vamos agora resolver o relacionamento entre Departamento e Escritório, já que é necessário consultar quais escritórios são de um determinado departamento.

Seguindo o mesmo raciocínio: entre Departamento e Escritório existe um relacionamento Um-Para-Muitos, portanto vamos incluir o campo principal da entidade Departamento na entidade Escritório.

Veja como ficou:

ENTIDADE	ATRIBUTOS	RELACIONAMENTOS
Escritório	Número do Escritório Área do Escritório Código do Departamento*	Com Departamento 1:1

Mas, e se precisássemos saber em qual escritório trabalha determinado funcionário?



Bancos de Dados

Chave Estrangeira

Podemos saber facilmente o departamento onde o funcionário está lotado. Isso já foi definido. Mas é impossível descobrir em que escritório ele trabalha.

Por que não relacionamos o funcionário ao escritório, ao invés de relacionarmos ele ao departamento? Poderia ser uma boa idéia, visto que se soubermos o escritório onde ele trabalha, forçosamente saberemos qual o departamento, já que os escritórios estão ligados aos departamentos.

Mas existe um porém: o funcionário pode pertencer a um departamento e está exercendo funções em um escritório que não pertence àquele departamento.

Qual a solução?



Bancos de Dados

Chave Estrangeira

Para solucionar o problema vamos colocar o identificado único (Chave Primária) de Escritório na estrutura de Funcionário. Haverá então um relacionamento direto entre essas duas entidades.

Veja a tabela.

Entidade:	Atributos:
Funcionário	Código do Funcionário Nome do Funcionário Data de Admissão *Código do Departamento *Número do Escritório

Após esta inserção na estrutura Funcionários, temos:

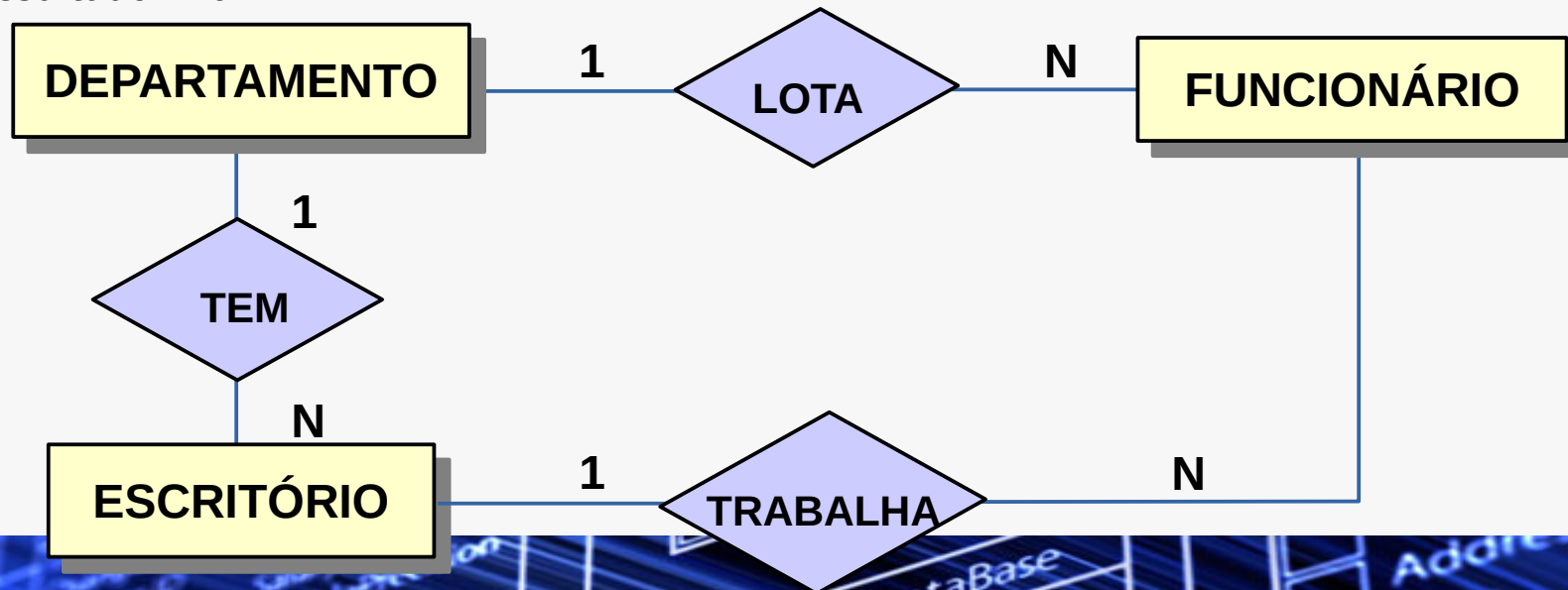
- Um Departamento Lota muitos Funcionários;
- Um Departamento Tem muitos Escritórios e em um Escritório Atuam muitos funcionários.



Bancos de Dados

Chave Estrangeira

Veja o resultado final:



Bancos de Dados

Prática de Relacionamentos

DEPARTAMENTO

CODIGO	NOME	VERBA
1	CONTABILIDADE	R\$ 500,00
10	VENDAS	R\$ 1.000,00
21	COMPRAS	R\$ 100,00
13	GERENCIA	R\$ 5.000,00

FUNCIONÁRIO

CODIGO	NOME	ADMISSAO	DEPARTAMENTO
1111	PEDRO	10/10/2000	10
2222	JOÃO	30/11/1999	10
3333	CARLOS	05/05/2005	13
4444	MARIA	11/09/2001	1

Podemos responder às seguintes questões:

- Quais os funcionários do departamento de vendas?
Código do departamento de vendas = 10.
- Quais os funcionários que têm o código de departamento igual a 10?
Pedro e João.

Quando estivermos estudando SQL veremos que o código funciona exatamente assim. A idéia é fazer "perguntas" ao banco de dados e receber as respostas através de registros.



Bancos de Dados

Valor Nulo

Chave Primária – Já vimos que a chave primária é um campo que não se repete.

Chave Estrangeira – Vimos também que a chave estrangeira é a Chave Primária em outra tabela relacionada, onde o nível de relacionamento é N (muitos).

O que seria o valor NULO?

Para descobriremos vamos criar uma situação.



Bancos de Dados

Valor Nulo

Suponhamos que uma escola de informática precisa controlar quais professores pertencem a determinadas turmas. (Windows, Word, Excel). Existe apenas uma turma para cada Software.

Teríamos as entidades Professor e Turma. (Veja a tabela abaixo)

ENTIDADE	ATRIBUTOS
Professor	Código Nome Endereço
Turma	Código Nome *Professor

Observe que existe um relacionamento Um-Para-Muitos (Um professor pode ensinar em várias turmas). Poderíamos ter apenas um professor para todas as turmas. No entanto, como existe apenas uma turma de cada Software, só pode haver uma turma por professor.



Bancos de Dados

Valor Nulo

Observe as tabelas preenchidas

PROFESSOR

CODIGO	NOME	ENDEREÇO
10	JULIO	RUA FULANO
20	FERNANDO	RUA CICLANO
30	ANA CARLA	BAIRRO NORTE
40	MARILIA	PRAIA

TURMA

CODIGO	NOME	PROFESSOR
1111	WINDOWS	10
2222	WORD	20
3333	EXCEL	30
4444	POWERPOINT	NULO

Pode existir um caso em que uma turma nova seja formada e o professor ainda não esteja definido. Neste caso o valor para o campo professor ficará NULO, mesmo que seja por apenas um período.

NULA é a informação desconhecida, é o dado não informado. Em banco de dados o campo tem valor NULO quando este dado não é obrigado de se informar, é opcional. Quando não informamos nenhum valor para ele, torna-se seu valor NULO.

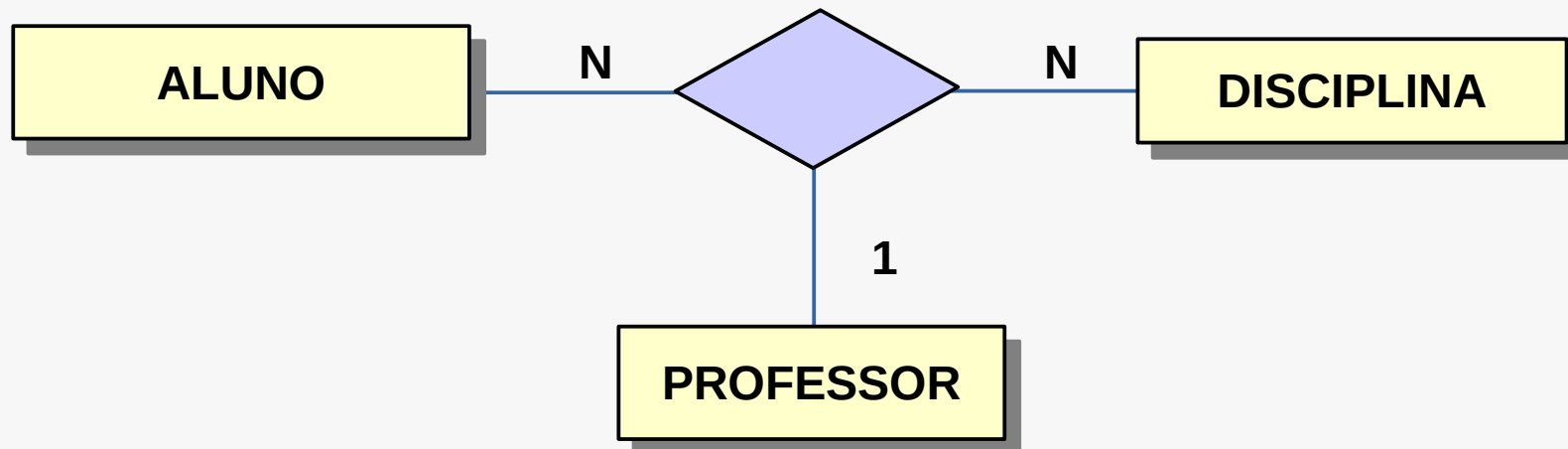


Relacionamento Entre Múltiplas Entidades

O princípio de descoberta dos relacionamentos é analisarmos as situações onde as entidades se relacionam aos pares.

No entanto, um relacionamento pode existir envolvendo mais de duas entidades, que podem ser três, quatro ou uma quantidade indeterminada.

Observe a figura de um relacionamento ternário.



Como fazer para descobrir a cardinalidade? Vejamos.



Bancos de Dados

Relacionamento Entre Múltiplas Entidades

Para o caso anterior devemos seguir os seguintes passos:

- 1 - Separar a entidade ALUNO e analisar o par PROFESSOR/DISCIPLINA. Para cada par PROFESSOR/DISCIPLINA podemos ter N ALUNOS relacionados.
- 2 - Separar a entidade PROFESSOR e analisar o par ALUNO/DISCIPLINA. Para cada par ALUNO/DISCIPLINA podemos ter um e somente um PROFESSOR relacionado.
- 3 - Separar a entidade DISCIPLINA e analisar o par ALUNO/PROFESSOR. Para cada par ALUNO/PROFESSOR podemos ter N DISCIPLINAS relacionadas.



Bancos de Dados

Relacionamento Entre Múltiplas Entidades

Observações:

- Quando um aluno está matriculado em uma disciplina, este tem sempre um professor;
- Um aluno pode estar matriculado em várias disciplinas;
- Uma disciplina tem vários alunos e somente um professor;
- Um professor leciona uma disciplina para vários alunos.

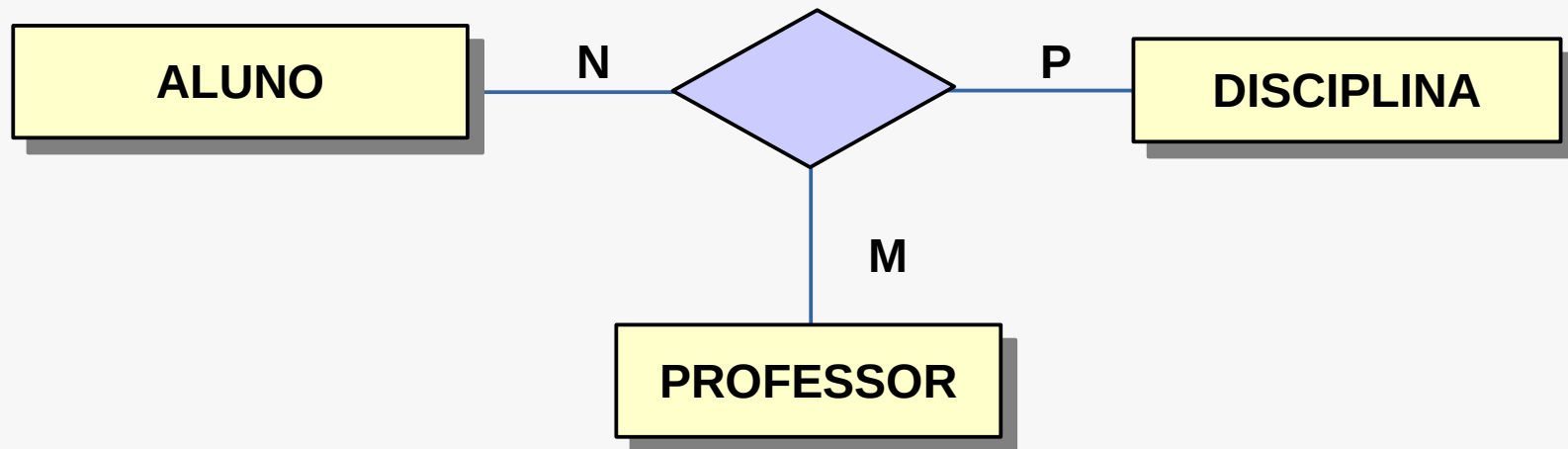
Este relacionamento é ternário, pois envolve três entidades simultaneamente.



Relacionamento Entre Múltiplas Entidades

O fato anterior coloca características interessantes e restritivas na leitura deste relacionamento:

- Um aluno em uma disciplina SEMPRE tem um professor;
- Uma disciplina com alunos SEMPRE tem um professor;
- Um professor com aluno SEMPRE tem uma disciplina.



Na figura observamos uma cardinalidade Muitos-Para-Muitos, tendo a terceira entidade envolvida, um cardinalidade de Participação neste relacionamento também de muitos.

Embora existam três entidades, quando formos criar nossas tabelas no banco de dados, precisaremos de uma quarta tabela que "controlará" os relacionamentos.



Bancos de Dados

Relacionamento Entre Múltiplas Entidades

Primeiro vejamos como ficariam as estruturas das três entidades e do relacionamento obtido que chamaremos de CURSAM:

ENTIDADE/RELACIONAMENTO	ATRIBUTOS	CONEXÕES
Aluno	Número do Aluno Nome do Aluno Data da Matrícula	Com CURSAM 1:N Parcial
Disciplina	Código da Disciplina Nome da Disciplina	Com CURSAM 1:N Parcial
Professor	Código do Professor Nome do Professor	Com CURSAM 1:N Parcial
Cursam	Número do Aluno Código do Professor Código da Disciplina	Com ALUNO N:1 Com PROFESSOR N:1 Com DISCIPLINA N:1

Preste bastante atenção. O relacionamento entre as entidades será "transformado" numa tabela quando formos criar o banco de dados.



Bancos de Dados

Relacionamento Entre Múltiplas Entidades

Ao preenchermos as tabelas verificamos como funciona na prática o relacionamento.

PROFESSOR

CODIGO	NOME
12	CARLOS
11	JOÃO
14	PEDRO
45	MARIA
66	JOANA

ALUNO

NUMERO	NOME
120	PEDRINHO
122	JOÃOZINHO
123	MARIAZINHA
124	JOANINHA
200	CARLINHA

DISCIPLINA

CODIGO	NOME
D24	CALCULO I
D55	ALGEBRA LINEAR
D66	FISICA II
D99	FORTRAN
D27	MYSQL

CURSAM

PROFESSOR	ALUNO	DISCIPLINA
14	120	D24
14	123	D24
14	122	D24
11	200	D27
11	122	D27
66	120	D99
66	123	D99
45	120	D66

Observando a tabela de dados de relacionamento CURSAM, podemos ver que existem ocorrências de ALUNO que não figuram no relacionamento (Número_do_Aluno 124), assim como existem ocorrências de PROFESSOR que também não figuram (Código_Professor 12), e igualmente DISCIPLINA (Código_da_Disciplina D55), colocando a opcionalidade no relacionamento em relação às ocorrências de cada entidade.

No entanto vemos que sempre que existe uma ocorrência no relacionamento, esta apresenta referência às três entidades, não existindo, por exemplo, nenhuma ocorrência somente com professor e disciplina.



Bancos de Dados

Erros de Interpretação

Muitas vezes ocorre de haver uma interpretação errônea ao analisar a realidade.

Vejamos um exemplo clássico de Controle de Estoque.

ENTIDADE	ATRIBUTOS
Produto	*Código do Produto Descrição do Produto Unidade do Produto
Estoque	*Código do Produto Quantidade em Estoque

Muitos criam uma entidade chamada Estoque para relacionar-se com outra entidade chamada Produto. Define-se um relacionamento Um-Para-Um.

Existe claramente um erro. As duas Entidades têm duas chaves primárias idênticas. Se observarmos com mais atenção chegaremos à solução correta.

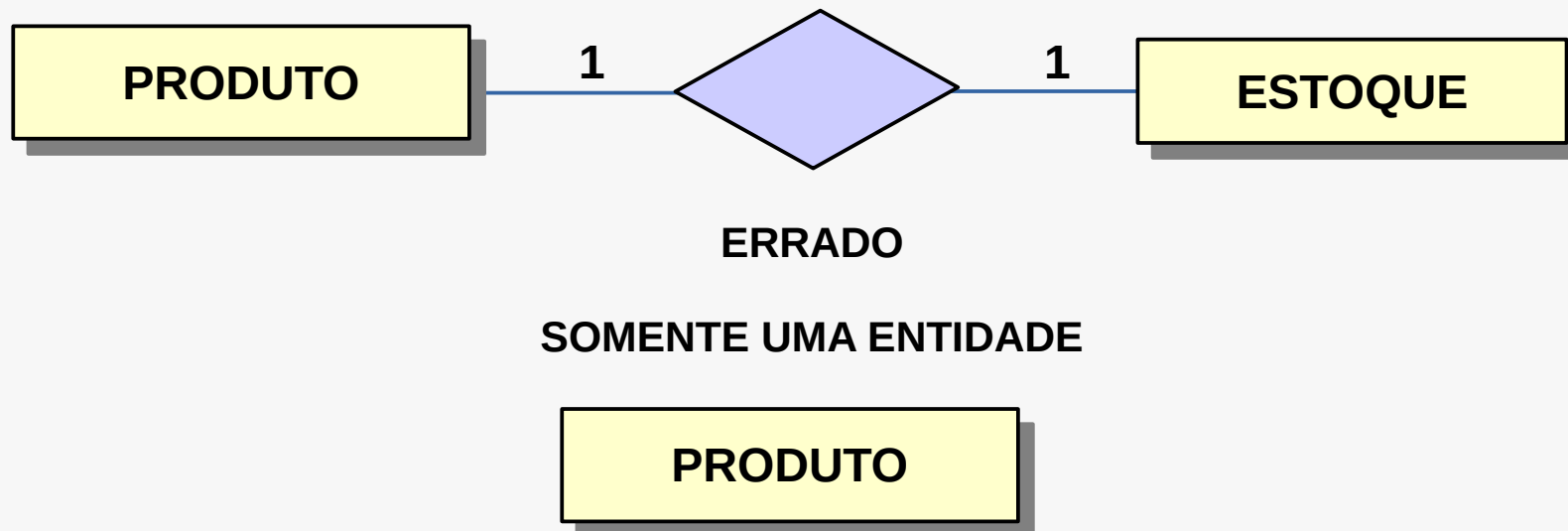


Bancos de Dados

Erros de Interpretação

Se dado um produto, este possui somente uma quantidade em estoque, considerando que esta quantidade representa o quanto temos do produto na empresa. O atributo quantidade em estoque é, na realidade, nada mais do que um campo ou atributo da entidade Produto.

Não é necessário um relacionamento 1:1.



Bancos de Dados

Agregação

Existem ocasiões em que ficamos em dúvida de como representar um fato que está relacionado a outro fato.

No entanto, conceitualmente, não existem relacionamentos entre fatos, isto é, não existem relacionamentos entre relacionamentos.

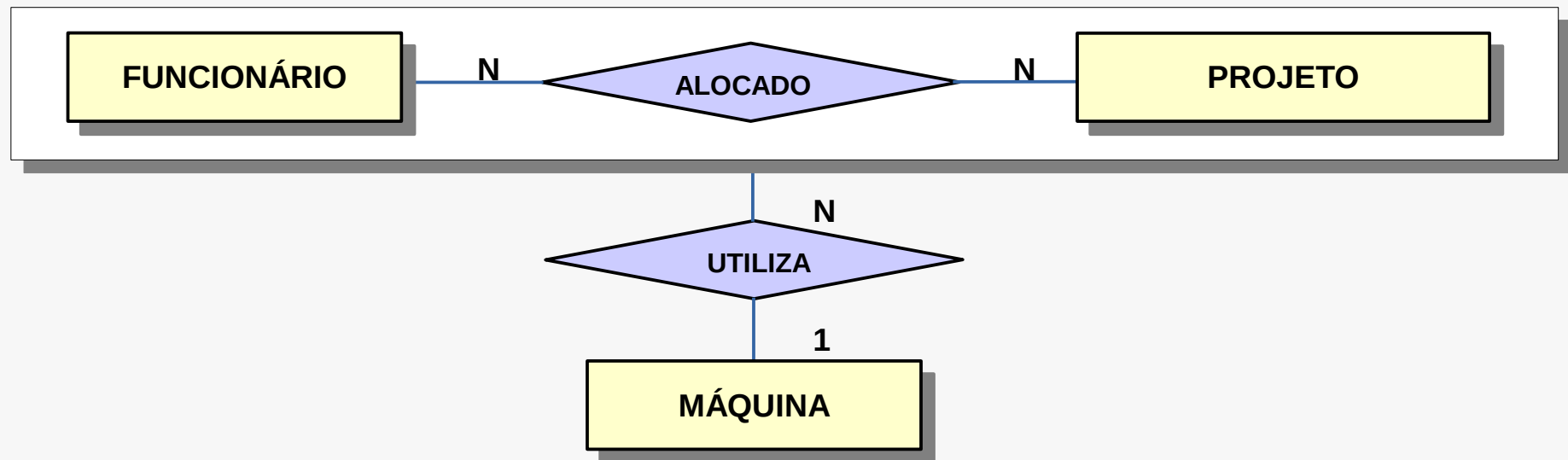
O que existe, na verdade, são relacionamentos dependentes de outros, que somente existem após a ocorrência do outro, considerado fundamental.



Bancos de Dados

Agregação e Cardinalidade

Vamos estudar a situação mostrada na figura abaixo.



Existe um relacionamento Muitos-Para-Muitos entre a entidade Funcionário e a entidade Projeto.

Um funcionário atua em muitos projetos e um projeto tem trabalhando nele muitos funcionários. Quando um funcionário está trabalhando em um projeto, ele pode utilizar uma ou nenhuma máquina para a realização de suas atividades. Temos então uma situação de um evento decorrente de outro, sendo que a ocorrência do segundo evento é opcional. (O funcionário pode ou não usar uma máquina).



Bancos de Dados

Agregação e Cardinalidade

Uma máquina pode estar sendo utilizada por diversos funcionários atuando em projetos. Como devemos tratar essa situação?

Vamos tentar "ler" a situação: um Funcionário Atuando em Um Projeto caracteriza uma ocorrência de Alocado, e esta ocorrência utiliza uma ou nenhuma Máquina, por outro lado uma Máquina pode ser utilizada por "n" Funcionários Atuando em Um Projeto.

Termos então um relacionamento de Um-Para-Muitos entre Máquina e a visão de Funcionário Alocado em Projeto.

Vamos observar o dicionário de dados.



Bancos de Dados

Agregação e Cardinalidade

ENTIDADE	ATRIBUTOS	RELACIONAMENTOS
Funcionário	Matrícula do Funcionário Nome do Funcionário Data de Admissão	Com PROJETO através de ALOCADO – 1:N (Parcial)
Projeto	Código do Projeto Nome do Projeto Verba para Projeto	Com FUNCIONÁRIO através de ALOCADO – 1:N (Parcial)
Máquina	Código da Máquina Nome da Máquina	Com ALOCADO através de UTILIZA – 1:N (Parcial)

RELACIONAMENTO	ATRIBUTOS	CONEXÕES	RELACIONAMENTO DO BLOCO AGREGADO
Alocado	Código do Projeto Matrícula do Funcionário Código da Máquina	Com PROJETO – N:1 (Total) Com FUNCIONÁRIO – N:1 (Total)	Com MÁQUINA através de UTILIZA N:1 (Parcial)
Utiliza		Com ALOCADO – N:1 Com MÁQUINA – 1:1	

Obs: Parcial indica que o campo pode ou não ser preenchido. Total que o campo deve ser preenchido.

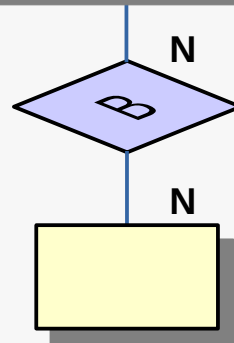
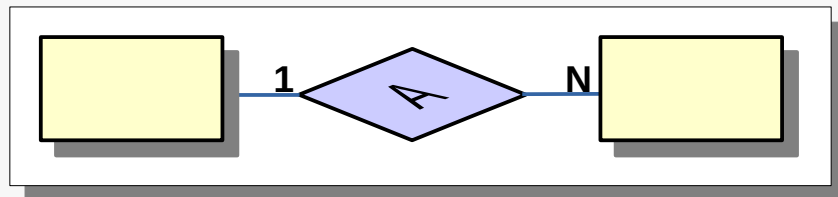
Este caso de agregação apresenta a decomposição de um relacionamento em dois, pois sempre encontramos dois eventos ocorrendo, sendo um dependente do outro.



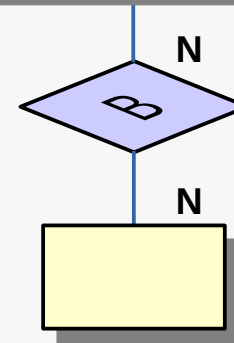
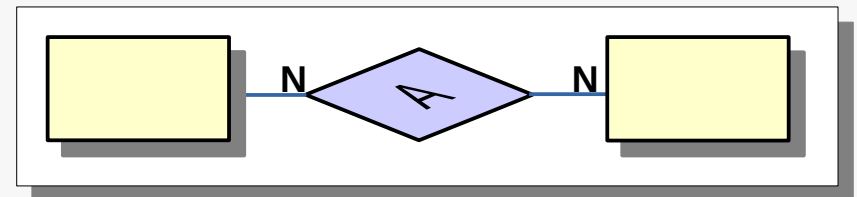
Agregação e Cardinalidade

Funcionário Utiliza Máquina, "quando" Alocado a Projeto. Sempre que nos depararmos com um relacionamento envolvendo mais de duas entidades, devemos questionar as entidades que se ligam em um relacionamento básico, através da questão:

Quando ocorre o fato? Observe as duas figuras:



ERRADO

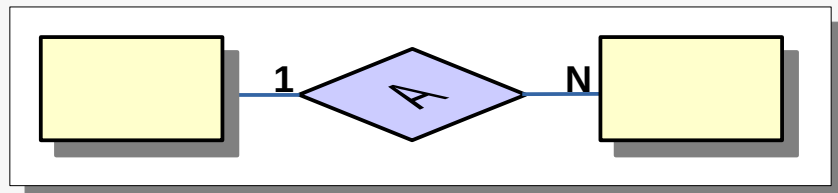


CERTO

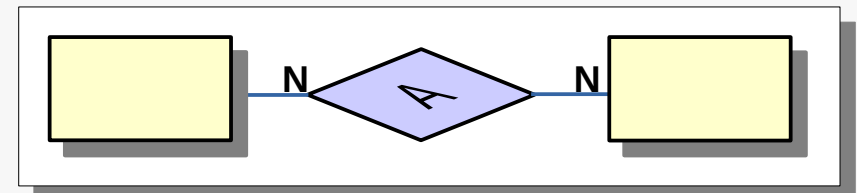


Agregação e Cardinalidade

Consegue notar a diferença? Só podemos utilizar agregação quando temos um relacionamento principal (A) Muitos-Para-Muitos, que representa um fato, pois do contrário a terceira entidade envolvida estará relacionada sempre com uma das entidades em questão.



ERRADO



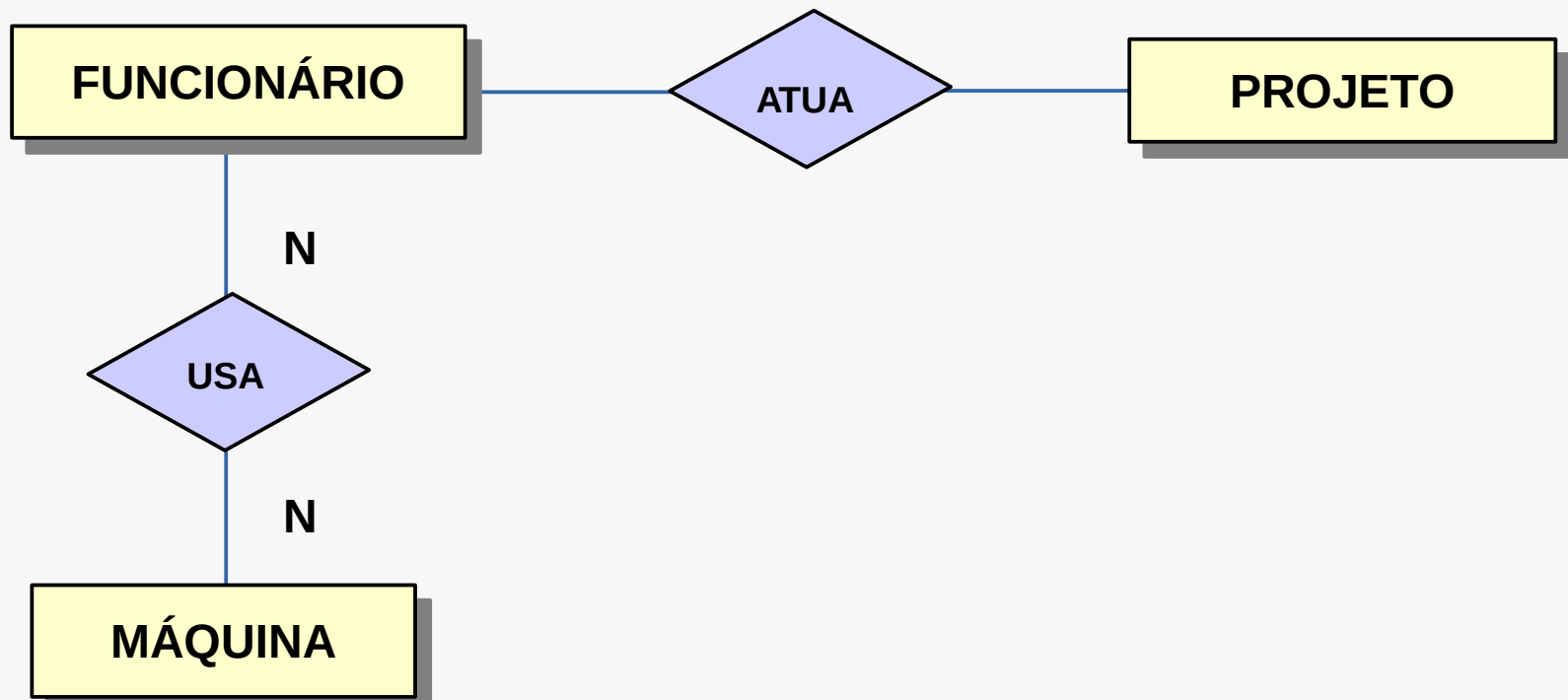
CERTO



Agregação e Cardinalidade

Voltemos ao caso dos funcionários alocados em projetos usando máquinas. No entanto, para o nosso exemplo atual, vamos supor que um funcionário só pode trabalhar em apenas um projeto.

Se um funcionário trabalha em apenas um projeto, a máquina ou máquinas que ele utiliza estão relacionadas diretamente a ele. Observe a figura.



Bancos de Dados

Relacionamentos Entre Fatos Independentes

Já vimos que existem relacionamentos entre fatos dependentes ou, melhor dizendo, existe um relacionamento que existe por causa de um outro que vai ocorrer e depende deste.

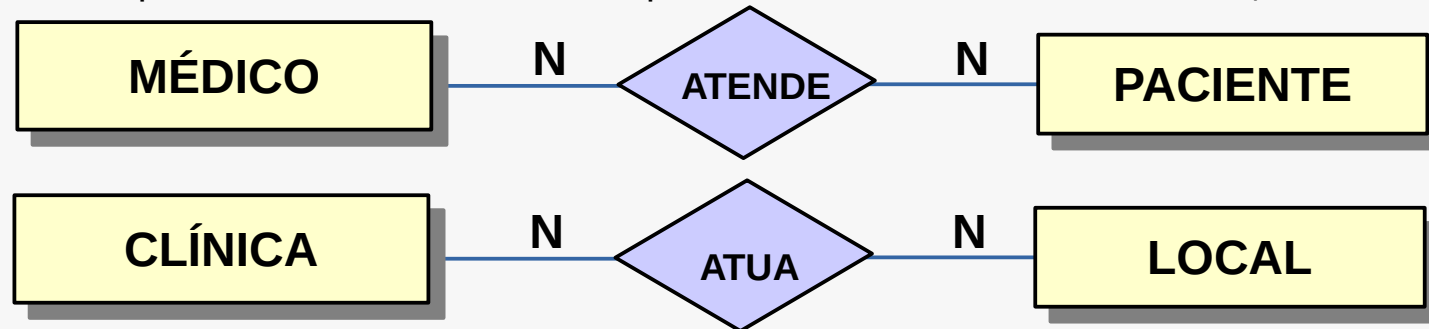
No entanto, existem ocasiões em que dois blocos do modelo parecem não estar relacionados, e no final das contas estão.

Observe os diagramas:

A figura apresenta dois blocos distintos com relacionamentos

Muitos-Para-Muitos

em cada um expressando fatos do mundo real.



O fato número 1 retrata a situação onde um médico atende a muitos pacientes e um paciente faz consultas com muitos médicos.

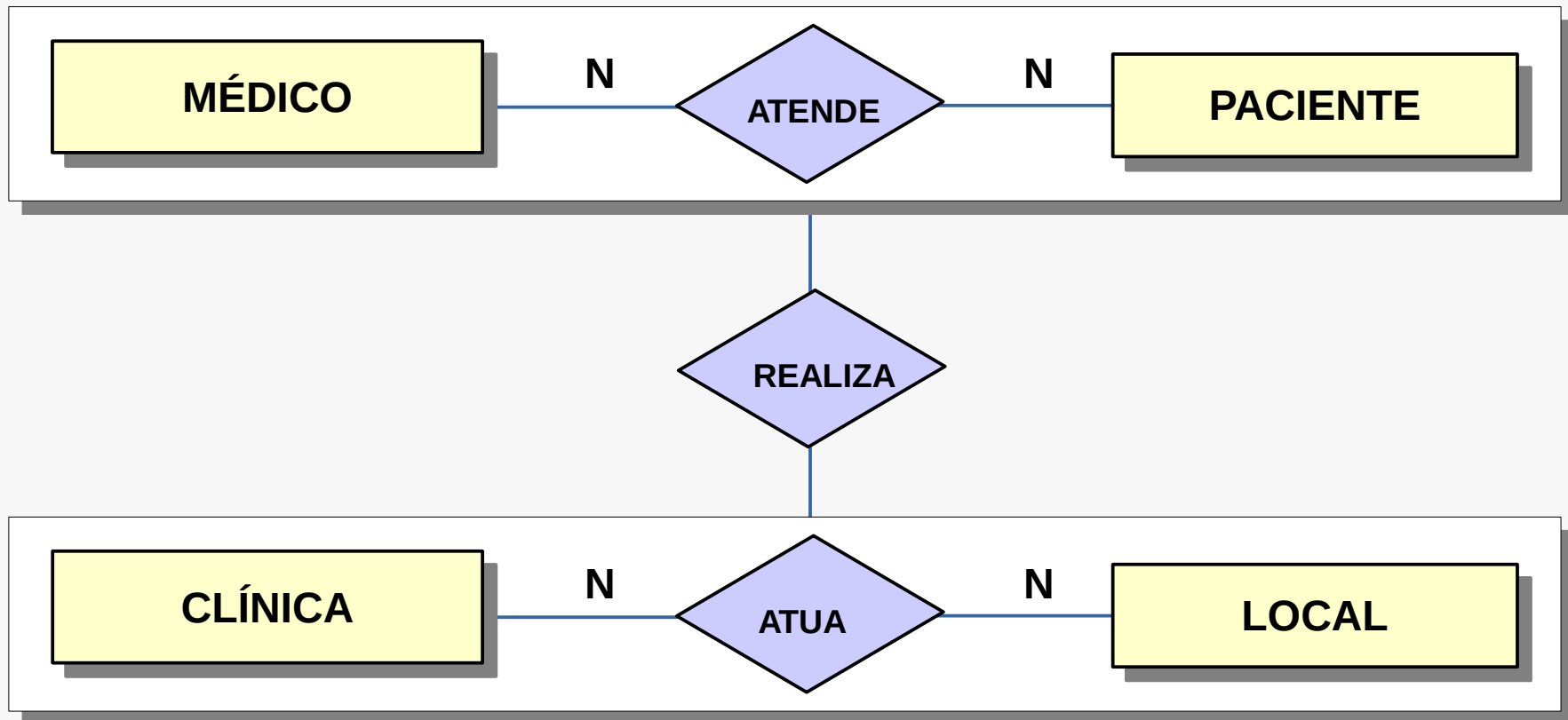
O fato número 2, aparentemente dissociado, representa uma clínica que atua (ou está situada, tem muitas filiais) em muitos locais, sendo que em um local (numa cidade, por exemplo) atuam muitas clínicas.

E se eu quiser saber em que Local e Clínica foi realizada determinada Consulta? Vejamos como isso ficaria representado.



Relacionamentos Entre Fatos Independentes

Podemos então observar que uma Clínica Atua em muitos Locais, quando uma Clínica Atua em um Local Realiza muitas Consultas, isto é, Médico Atende Paciente.



Bancos de Dados

Criação de um Modelo na Prática

Vamos analisar a criação de um sistema que irá atender a área de vendas de uma empresa. Sendo que não sabemos nada sobre vendas.

Vem logo na mente uma entidade: Venda. Mas o que caracteriza uma venda?

Vejamos: uma venda caracteriza-se por um vendedor tirando pedidos de produtos para alguém que deseja comprá-los.

Vemos então que numa venda existem: o Vendedor, o Pedido, o Cliente e o Produto que será vendido.

Os quatro itens acima são Entidades, pois podemos identificar suas ocorrências individualmente. Além disso, podem ser construídas tabelas sobre eles e podemos armazenar dados.

Temos então quatro Entidades:

VENDEDOR

PRODUTO

PEDIDO

CLIENTE



Bancos de Dados

Criação de um Modelo na Prática

Analisemos agora a existência de relacionamentos entre as entidades.

Pedido Contém Produto. Cardinalidade: Muitos-Para-Muitos (N:M). Explicação: Um pedido pode conter muitos produtos. Um produto pode pertencer a muitos pedidos.

Quem faz o pedido? O Cliente.

Cliente Faz Pedido. Cardinalidade: Um-Para-Muitos (1:N). Explicação: Um cliente pode fazer vários pedidos, mas um pedido só pode pertencer a um cliente. A chave estrangeira fica no lado onde ocorrem muitas ocorrências, ou seja, na entidade Pedido. Portanto Pedido terá um campo identificando o Cliente que o fez.

Quem emite o pedido? O Vendedor.

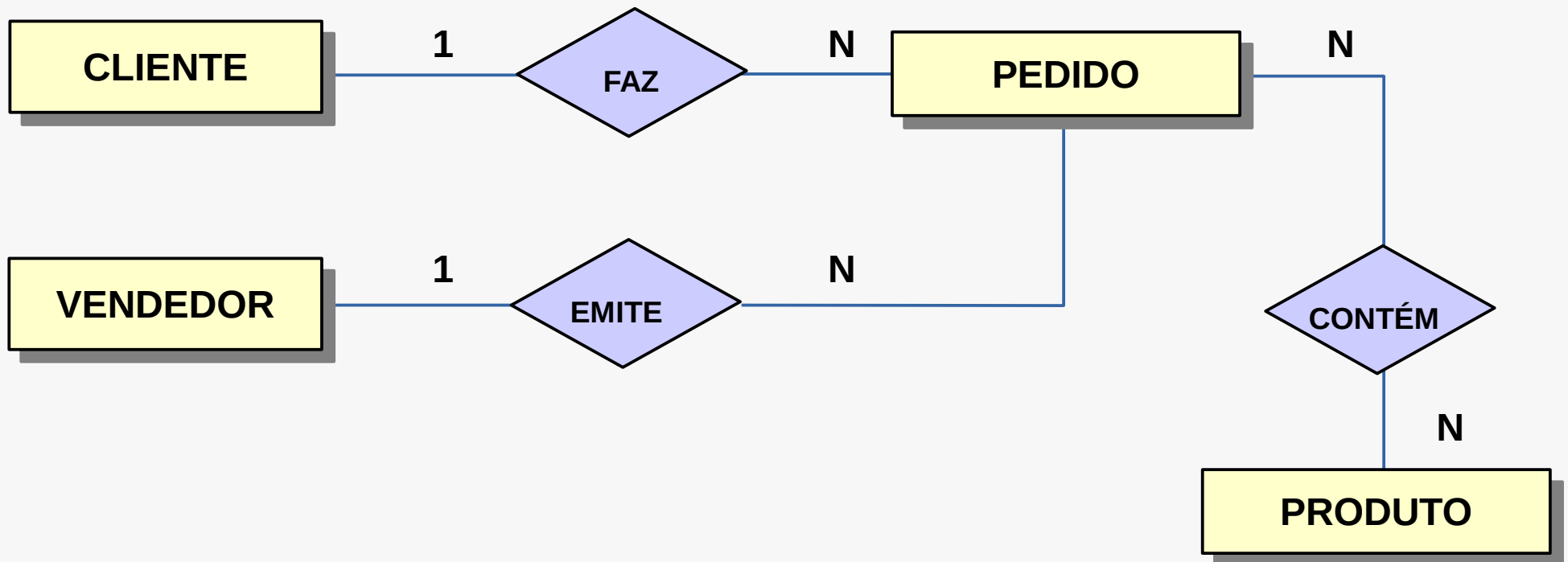
Vendedor Emite Pedido. Cardinalidade: Um-Para-Muitos (1:N). Explicação: Um vendedor pode emitir vários pedidos, mas um pedido só pode pertencer a um vendedor. A chave estrangeira fica no lado onde ocorrem muitas ocorrências, ou seja, na entidade Pedido. Portanto Pedido terá um campo identificando o Vendedor que o emitiu.



Bancos de Dados

Criação de um Modelo na Prática

Vejam como fica o diagrama do modelo proposto.



Bancos de Dados

Criação de um Modelo na Prática

Vejam como ficam as estruturas das tabelas.

ENTIDADE	ATRIBUTOS	RELACIONAMENTOS
Vendedor	Identificação do Vendedor Nome do Vendedor	Com PEDIDO 1:N
Cliente	Identificação do Cliente Nome do Cliente	Com PEDIDO 1:N
Produto	Identificação do Produto Descrição do Produto	Com PEDIDO 1:N – Contém
Pedido	Número do Pedido Valor do Pedido Data do Pedido Vendedor Cliente	Com PRODUTO 1:N - Contém

RELACIONAMENTO	ATRIBUTOS	CONEXÕES
Contém	Número do Pedido Identificação do Produto Quantidade do Produto Número de Seqüência do Pedido	Muitos com PEDIDO (Número do Pedido) Muitos com PRODUTO (Identificação do Produto)



Bancos de Dados

Criação de um Modelo na Prática

Vejam agora como ficam as tabelas preenchidas com alguns exemplos.

CLIENTE

CODIGO	NOME
1234	CARLOS
5678	JOÃO
9101	PEDRO
1213	MARIA

VENDEDOR

CODIGO	NOME
11	CARMEM
12	DJANIRA
13	ZECA
14	MARIO

PRODUTO

CODIGO	DESCRICAO
123	LAPIS
456	CANETA
789	PAPEL A4
101	TESOURA
123	BORRACHA
141	LIVRO

CONTÉM

PEDIDO	PRODUTO	QUANTIDADE
100/05	123	10
100/05	789	20
101/05	456	30
102/05	456	40
103/05	101	50
103/05	121	60
103/05	141	70
104/05	456	80

PEDIDO

NUMERO	DATA	VENDEDOR	CLIENTE
100/05	01/01/05	12	5678
101/05	01/02/05	11	9101
102/05	01/03/05	13	1213
103/05	01/04/05	14	1234
104/05	01/05/05	12	1213



Bancos de Dados

Normalização

O conceito de normalização foi introduzido por E. F. Codd em 1970 (primeira forma normal). Esta técnica é um processo matemático formal que tem seus fundamentos na teoria dos conjuntos.

Através da normalização pode-se, gradativamente, substituir um conjunto de entidades e relacionamentos por um outro, o qual se apresenta "purificado" em relação às anomalias de atualização (inclusão, alteração e exclusão) as quais podem causar certos problemas, tais como: grupos repetitivos de dados, redundâncias de dados desnecessários, perdas acidentais de informação, dificuldade na apresentação de fatos da realidade observada etc.

Esses problemas podem ser minimizados, sensivelmente através da normalização, tornando o modelo de dados elaborado bastante estável e sujeito a poucas manutenções.



Bancos de Dados

Normalização – Exemplo: Pedido

Código do Vendedor: 1444 | Nome do Vendedor: Carlos de Sousa | Prazo de Entrega: 1 Semana.

Num Pedido	Cliente	Endereço Cidade/UF	CPF	Cod Prod	Unid	Quant	Descrição	Unitário	Total	Total Pedido
1234	João	Rua Tal	11111111111	10	Cx	5	Lápis	R\$ 10,00	R\$ 50,00	R\$ 117,00
1234	João	Rua Tal	11111111111	20	Um	7	Caneta	R\$ 2,00	R\$ 14,00	R\$ 117,00
1234	João	Rua Tal	11111111111	30	Um	9	Borracha	R\$ 1,00	R\$ 9,00	R\$ 117,00
1234	João	Rua Tal	11111111111	40	L	11	Cola	R\$ 4,00	R\$ 44,00	R\$ 117,00
5678	Maria	Av. Ali	22222222222	10	Cx	5	Lápis	R\$ 10,00	R\$ 50,00	R\$ 86,00
5678	Maria	Av. Ali	22222222222	20	Um	2	Caneta	R\$ 2,00	R\$ 4,00	R\$ 86,00
5678	Maria	Av. Ali	22222222222	30	Um	4	Borracha	R\$ 1,00	R\$ 4,00	R\$ 86,00
5678	Maria	Av. Ali	22222222222	40	L	7	Cola	R\$ 4,00	R\$ 28,00	R\$ 86,00
9101	Carlos	Tv. Sei Lá	33333333333	10	Cx	5	Lápis	R\$ 10,00	R\$ 50,00	R\$ 78,00
9101	Carlos	Tv. Sei Lá	33333333333	20	Um	9	Caneta	R\$ 2,00	R\$ 18,00	R\$ 78,00
9101	Carlos	Tv. Sei Lá	33333333333	30	Um	6	Borracha	R\$ 1,00	R\$ 6,00	R\$ 78,00
9101	Carlos	Tv. Sei Lá	33333333333	40	L	1	Cola	R\$ 4,00	R\$ 4,00	R\$ 78,00

Observando o formulário de pedido, podemos ver os seguintes campos ou atributos que fazem parte dessa entidade: número do pedido - prazo de entrega - cliente - endereço - cidade - UF - CPF - código do produto (*) - unidade do produto (*) - quantidade do produto (*) - descrição do produto (*) - valor unitário do produto (*) - valor total do produto (*) - valor total do pedido (*) - código do vendedor - nome do vendedor.



Bancos de Dados

Normalização – Exemplo: Pedido | Problemas

Caso esta entidade fosse implementada como uma tabela em um banco de dados, as seguintes anomalias iriam aparecer:

- Anomalia de inclusão: ao ser incluído um novo cliente, o mesmo tem que estar relacionado a uma venda;
- Anomalia de exclusão: ao ser excluído um cliente, os dados referentes às suas compras serão perdidos;
- Anomalia de alteração: caso algum fabricante de produto altere a faixa de preço de uma determinada classe de produtos, será preciso percorrer toda a entidade para se realizar múltiplas alterações.



Bancos de Dados

Primeira Forma Normal – 1FN

Em uma determinada realidade às vezes encontramos algumas informações que se repetem (atributos multivalorados), retratando ocorrências de um mesmo fato dentro de uma única linha e vinculadas a sua chave primária.

Ao observarmos a entidade Pedido, visualizamos que um certo grupo de atributos (campos) se repete ao longo do processo de entrada de dados.

A 1FN diz que: cada ocorrência da chave primária deve corresponder a uma e somente uma informação de cada atributo, ou seja, a entidade não deve conter grupos repetitivos (multivalorados).

Para se obter entidades na 1FN é necessário decompor cada entidade não normalizada em tantas entidades quanto for o número de conjuntos de atributos repetitivos.

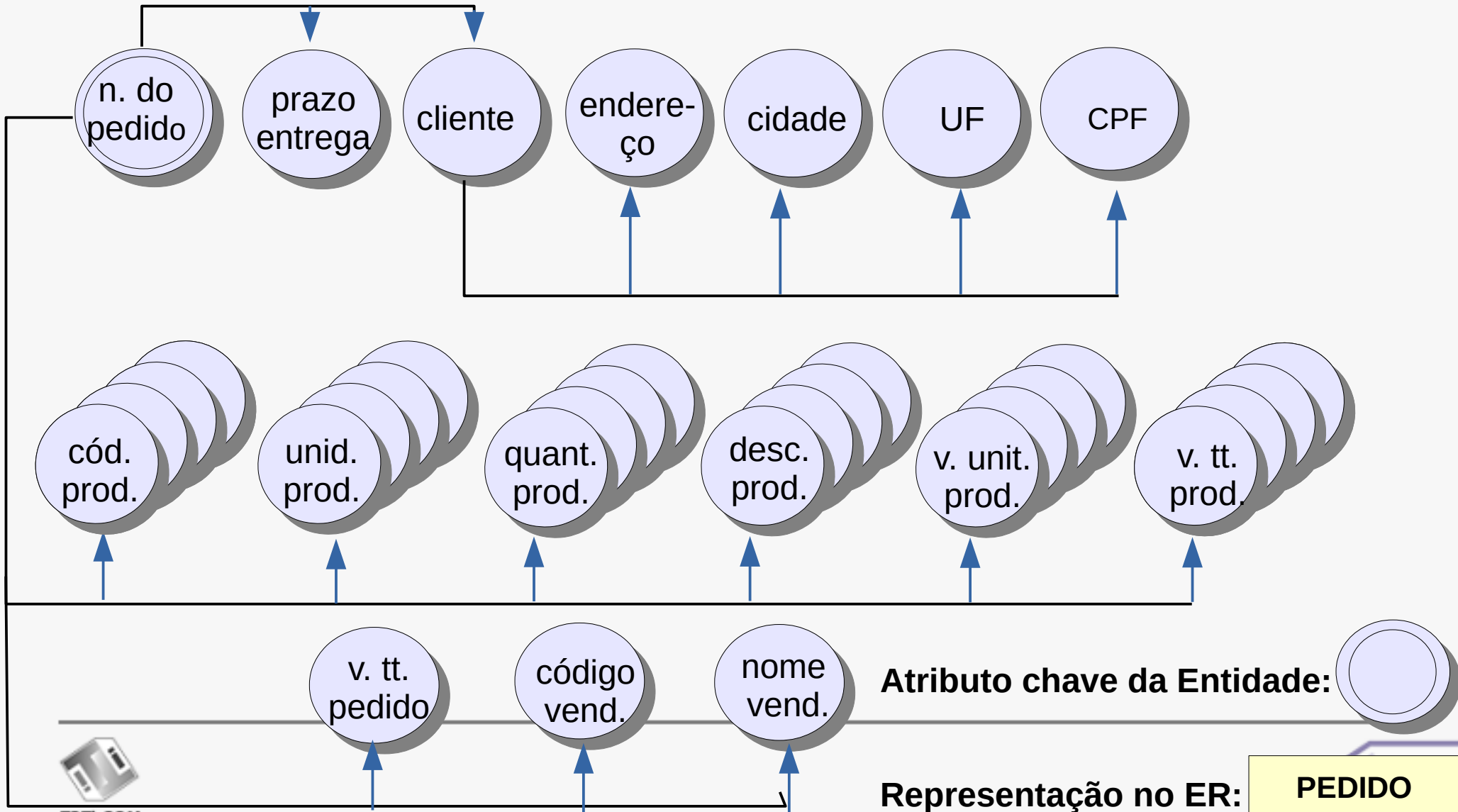
Nas novas entidades criadas, a chave primária é a concatenação da chave primária da entidade original mais o(s) atributo(s) do grupo repetitivo visualizado(s) como chave primária deste grupo.



Bancos de Dados



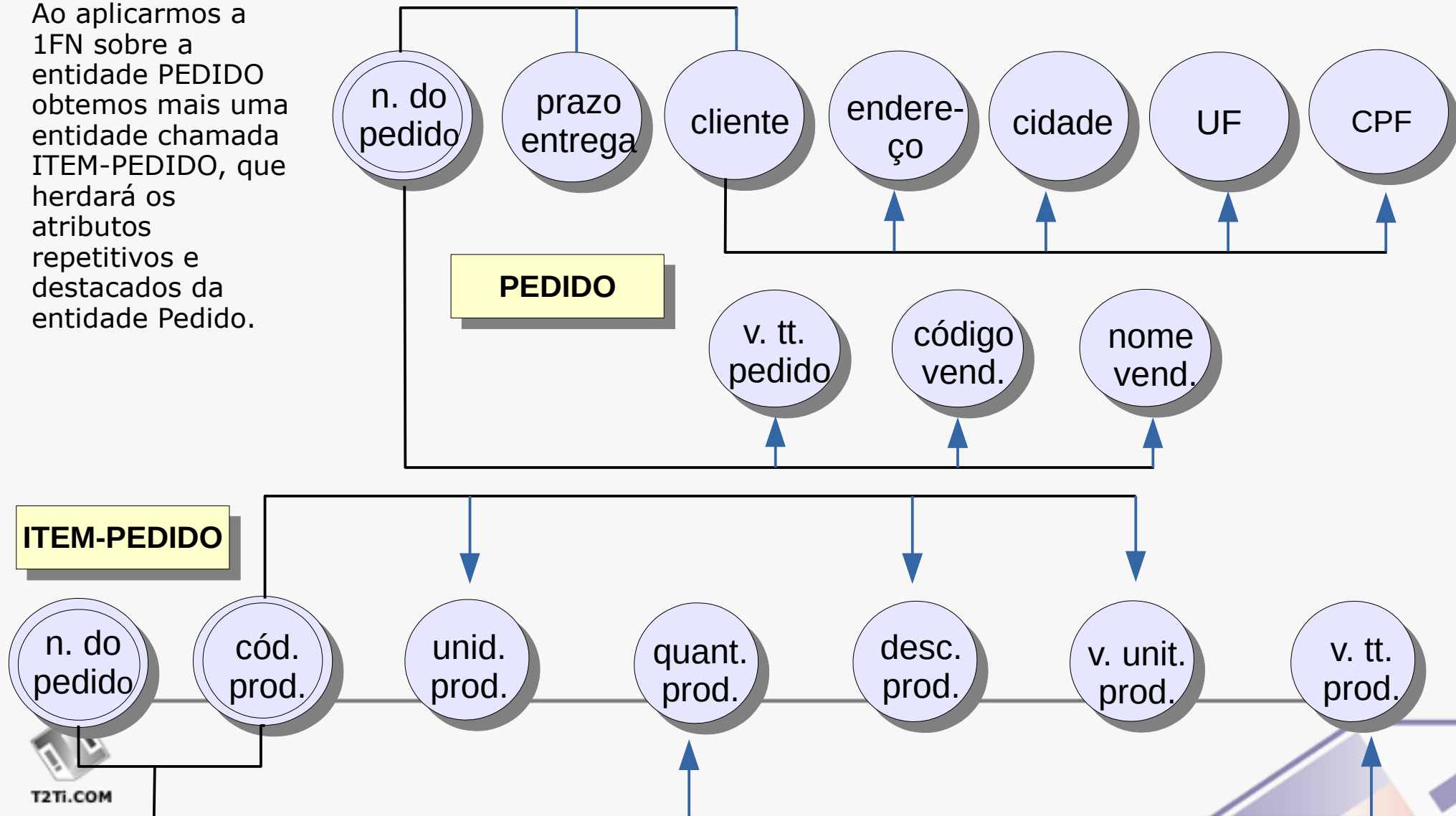
Entidade PEDIDO Não Normalizada



Bancos de Dados

Entidade PEDIDO na 1FN

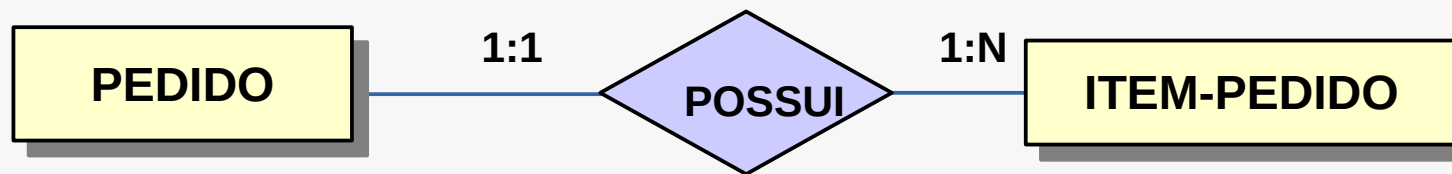
Ao aplicarmos a 1FN sobre a entidade PEDIDO obtemos mais uma entidade chamada ITEM-PEDIDO, que herdará os atributos repetitivos e destacados da entidade Pedido.



Bancos de Dados

Representação de PEDIDO no DER

Um PEDIDO possui no mínimo 1 e no máximo N elementos em ITEM-PEDIDO e um ITEM-PEDIDO pertence a 1 e somente 1 PEDIDO, logo o relacionamento POSSUI é do tipo 1:N.



Bancos de Dados

Dependência Funcional

Para adentrarmos nas próximas formas normais, precisamos compreender o conceito de dependência funcional, sobre o qual a maior parte da teoria de normalização foi baseada.

Dada uma entidade qualquer, dizemos que um atributo ou conjunto de atributos A é dependente funcional de um outro atributo B contido na mesma entidade, se a cada valor de B existir nas linha da entidade em que aparece, um único valor de A. Em outras palavras, A depende funcionalmente de B.

Ex: Na entidade PEDIDO, o atributo PRAZO DE ENTREGA depende funcionalmente de NUMERO DO PEDIDO.

O exame das relações existentes entre os atributos de uma entidade deve ser feito a partir do conhecimento (conceitual) que se tem sobre a realidade a ser modelada.



Bancos de Dados

Dependência Funcional

Na ocorrência de uma chave primária concatenada, dizemos que um atributo ou conjunto de atributos depende de forma completa ou total desta chave primária concatenada, se e somente se, a cada valor da chave (e não parte dela), está associado um valor para cada atributo.

Ex: Na entidade ITEM-PEDIDO, o atributo QUANTIDADE-DO-PRODUTO depende de forma total ou completa da chave primária concatenada (NUMERO-DO-PEDIDO + CODIGO-DO-PRODUTO).

A dependência total ou completa só ocorre quando a chave primária for composta por vários (concatenados) atributos, ou seja, em uma entidade de chave primária composta de um único atributo não ocorre este tipo de dependência.



Bancos de Dados

Dependência Funcional

Quando um atributo ou conjunto de atributos A depende de outro atributo B que não pertence à chave primária, mas é dependente funcional desta, dizemos que A é dependente transitivo de B.

Ex: Na entidade PEDIDO, os atributos ENDEREÇO, CIDADE, UF e CPF são dependentes transitivos do atributo CLIENTE. Nesta mesma entidade, o atributo NOME DO VENDEDOR é dependente transitivo do atributo CODIGO DO VENDEDOR.

Com base na teoria sobre as dependências funcionais entre atributos de uma entidade, podemos continuar com a apresentação das outras formas normais.



Bancos de Dados

Segunda Forma Normal – 2FN

Devemos observar se alguma entidade tem chave primária concatenada e, para aquelas que satisfizerem esta condição, analisar se existe algum atributo ou conjunto de atributos com a dependência parcial em relação a algum elemento da chave primária concatenada. A aplicação da 2FN sobre as entidades em observação geram novas entidades, que herdarão a chave parcial e todos os atributos que dependem desta chave parcial, ou seja, uma entidade para estar na 2FN não pode ter atributos com dependência parcial em relação à chave primária.

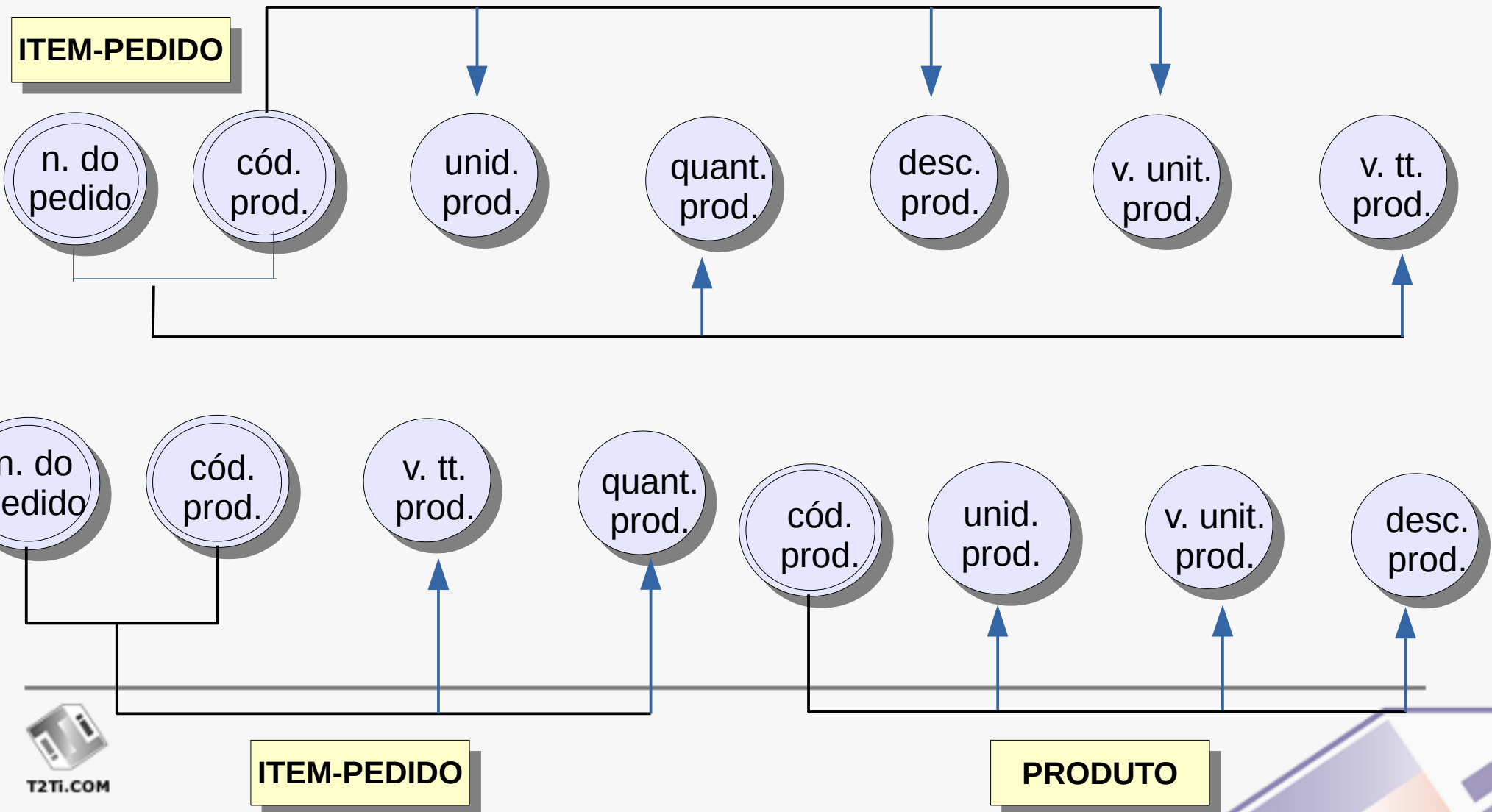
Exemplo: a entidade ITEM-PEDIDO apresenta uma chave primária concatenada e, por observação, notamos que os atributos UNIDADE DO PRODUTO, DESCRIÇÃO DO PRODUTO e VALOR UNITÁRIO dependem de forma parcial do atributo CODIGO DO PRODUTO, que faz parte da chave primária. Logo devemos aplicar a 2FN sobre esta entidade. Quando aplicamos a 2FN sobre ITEM-PEDIDO, será criada a entidade PRODUTO que herdará os atributos UNIDADE DO PRODUTO, DESCRIÇÃO DO PRODUTO e VALOR UNITÁRIO e terá como chave primária o CODIGO DO PRODUTO.



Bancos de Dados

ITEM-PEDIDO normalizado pela 2FN

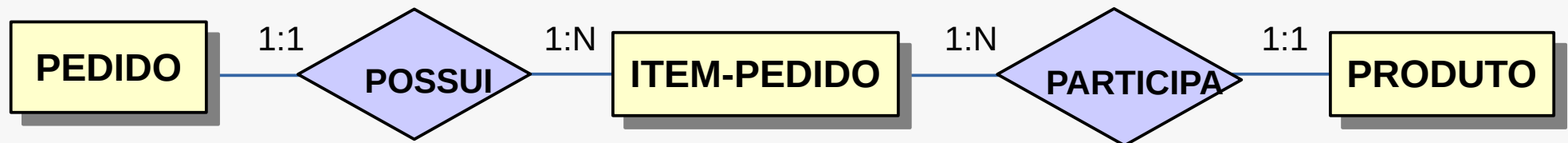
Observe que a entidade ITEM-PEDIDO "gerou" outra, chamada PRODUTO.



Bancos de Dados

Representação Atual do Pedido no DER

Um Produto participa de no mínimo 1 e no máximo N elementos de ITEM-PEDIDO e um ITEM-PEDIDO só pode conter 1 e somente 1 PRODUTO. Logo, o novo relacionamento criado é do tipo N:1.



Bancos de Dados

Terceira Forma Normal – 3FN

Uma entidade está na 3FN se nenhum dos seus atributos possui dependência transitiva em relação a outro atributo da entidade que não participe da chave primária, ou seja, que não exista nenhum atributo intermediário entre a chave primária e o próprio atributo observado.

Ao retirarmos a dependência transitiva, devemos criar uma nova entidade que contenham os atributos que dependem transitivamente de outro e a sua chave primária é o atributo que causou esta dependência.

Além de não conter atributos com dependência transitiva, entidades da 3FN não devem conter atributos que sejam o resultado de algum cálculo sobre outro atributo, que de certa forma pode ser encarada como uma dependência funcional.



Bancos de Dados

Entidade PEDIDO pela 3FN

Na entidade PEDIDO podemos observar que o atributo NOME DO VENDEDOR depende transitivamente do atributo CODIGO DO VENDEDOR que não pertence à chave primária. Para eliminarmos esta anomalia, devemos criar a entidade VENDEDOR com o atributo NOME DO VENDEDOR e tendo como chave primária o atributo CODIGO DO VENDEDOR.

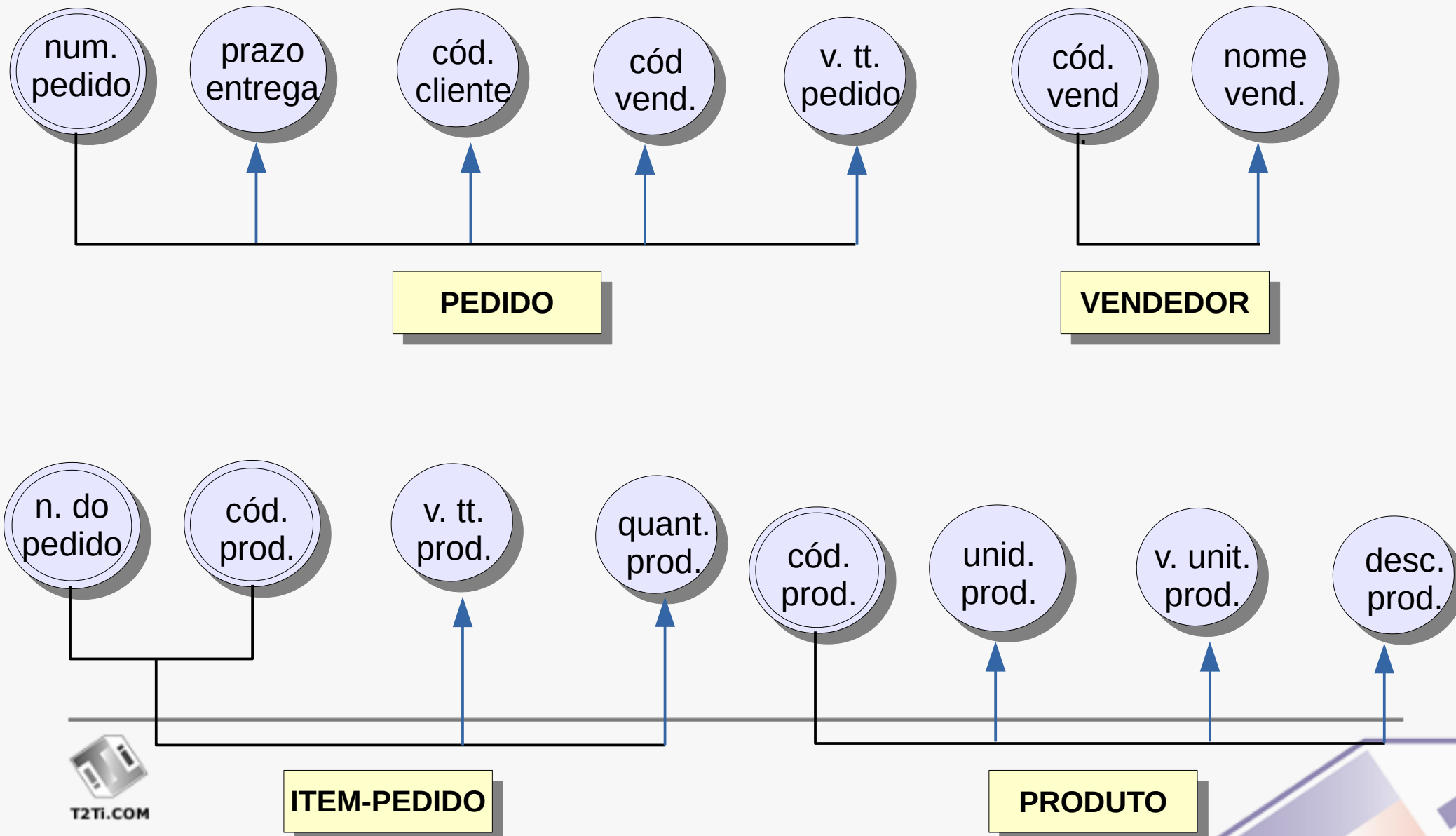
Encontramos ainda o conjunto de atributos formados por ENDEREÇO, CIDADE, UF e CPF que dependem transitivamente do atributo CLIENTE. Neste caso, devemos criar a entidade CLIENTE que conterà os atributos ENDEREÇO, CIDADE, UF e CPF. Para chave primária desta entidade vamos criar um atributo chamado CODIGO DO CLIENTE que funcionará melhor como chave primária do que NOME DO CLIENTE, deixando este último como simples atributo da entidade cliente.



Bancos de Dados

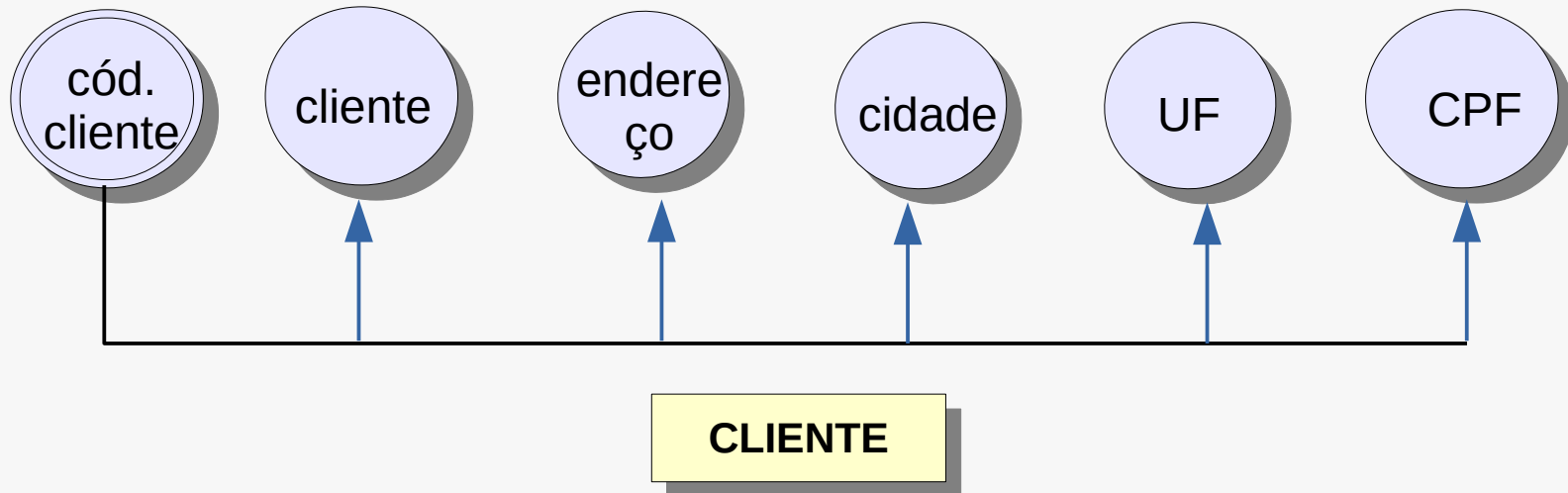


Entidade PEDIDO Normalizada pela 3FN



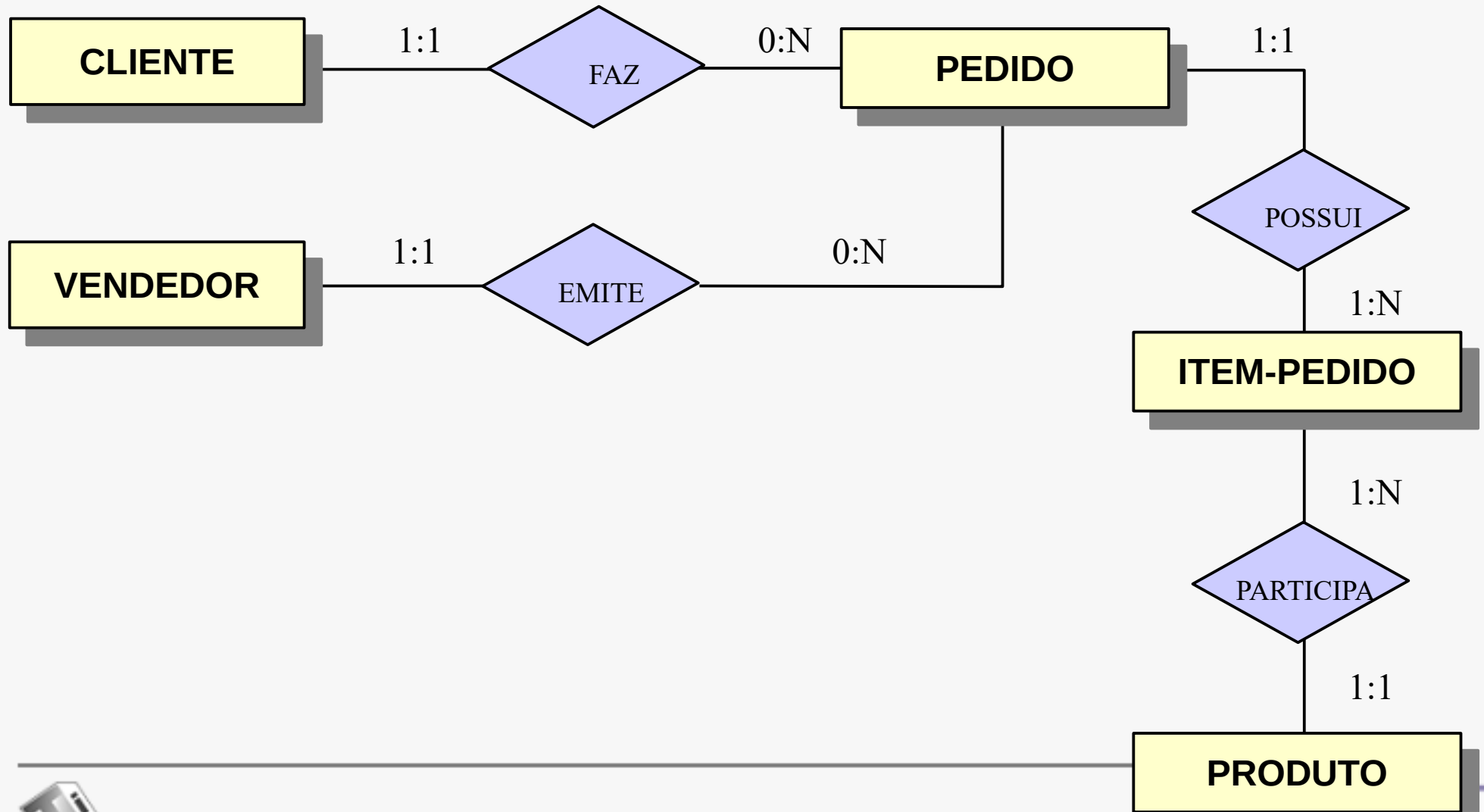
Bancos de Dados

Entidade PEDIDO Normalizada pela 3FN





Representação Atual de Pedido no DER



Bancos de Dados

Quarta e Quinta Formas Normais – 4FN e 5FN

Na grande maioria dos casos, as entidades normalizadas até a 3FN são fáceis de entender, atualizar e de se recuperar dados. Mas às vezes podem surgir problemas com relação a algum atributo não chave, que recebe valores múltiplos para um mesmo valor de chave. Esta nova dependência recebe o nome de dependência multivalorada que existe somente se a entidade contiver no mínimo três atributos.

Uma entidade que esteja na 3FN também está na 4FN, se ela não contiver mais do que um fato multivalorado a respeito da entidade descrita.

A 5FN trata do conceito de dependência de junção. Ela trata de casos bastante particulares, que ocorrem na modelagem de dados, que são os relacionamentos múltiplos.

Para nosso enfoque, basta nos concentrarmos até a 3FN.



Bancos de Dados

Roteiro de Aplicação da Normalização

Entidade ou documento não normalizado, apresentando grupos repetitivos e certas anomalias de atualização.

Aplicação da 1FN:

- Decompor a entidade em uma ou mais entidades, sem grupos repetitivos;
- Destacar um ou mais atributos como chave primária das novas entidades, e este será concatenado com a chave primária da entidade original;
- Estabelecer o relacionamento e a cardinalidade entre as novas entidades geradas e a entidade geradora;
- Verificar a questão da variação temporal de certos atributos e criar relacionamentos 1:N entre a entidade original e a entidade criada por questões de histórico.



Bancos de Dados

Roteiro de Aplicação da Normalização

Entidades na 1FN.

Aplicação da 2FN:

- Para entidades que contenham chaves primárias concatenadas, destacar os atributos que tenham dependência parcial em relação à chave primária concatenada;
- Criar uma nova entidade que conterá estes atributos, e que terá como chave primária o(s) atributo(s) do(s) qual(is) se tenha dependência parcial;
- Serão criadas tantas entidades quanto forem os atributos da chave primária concatenada, que gerem dependência parcial;
- Estabelecer o relacionamento e a cardinalidade entre as novas entidades geradas e a entidade geradora.



Bancos de Dados

Roteiro de Aplicação da Normalização

Entidades na 2FN.

Aplicação da 3FN:

- Verificar se existem atributos que sejam dependentes transitivos de outros que não pertencem à chave primária, sendo ela concatenada ou não, bem como atributos que sejam dependentes de cálculo realizado a partir de outros atributos;
- Destacar os atributos com dependência transitiva, gerando uma nova entidade com este atributo e cuja chave primária é o atributo que originou a dependência;
- Eliminar os atributos obtidos através de cálculos realizados a partir de outros atributos.



Bancos de Dados

Desnormalização

Já vimos o que é normalização e para que serve. O que seria então a Desnormalização?

Algumas vezes, ao aplicarmos as regras da normalização, podemos trazer prejuízo para a implementação do Modelo no Banco de Dados. Pode ser que o SGDB não fique com o melhor desempenho. Seguir à risca o modelo também pode trazer dificuldades na hora de criar relatórios.

Às vezes a realidade está normalizada num nível muito alto (5FN por exemplo), fazendo com que uma simples alteração acarrete um efeito cascata profundo no banco de dados, ocasionando um aumento bastante significativo de tempo.

Para evitar isso, seria interessante utilizar até no máximo a 3FN.



Bancos de Dados

Normalização – Considerações Finais

A normalização pode ser feita de duas formas:

- Botton-up – Normalização a partir de documentos já existentes no ambiente analisado. (pedidos, notas fiscais, orçamentos...)
- Top-down – Criado a partir da visualização da realidade.

Utilize os dois métodos. Sempre dando prioridade à visualização da realidade. Muitas vezes os documentos que existem já são uma bagunça e seguir esse modelo levará a um sistema inconsistente e que não resolverá todos os problemas do cliente.

Você vai observar que a construção de um sistema levará naturalmente ao desenvolvimento de entidades e relacionamentos na 3FN.



Referências

MACHADO, Felipe Nery Rodrigues. Projeto de banco de dados; uma visão prática. São Paulo: Érica, 2002.

Wikipedia, a enciclopédia livre
<http://en.wikipedia.org/> | <http://pt.wikipedia.org/>

