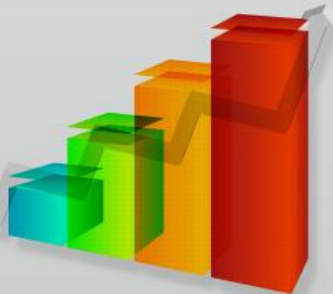


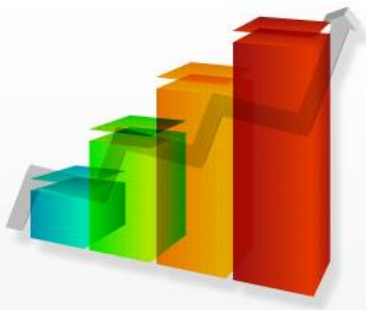
# Introdução a Modelagem de Banco de Dados, Projeto de Banco de Dados e Modelo Conceitual de Dados

**Gil Jader**

Email: [gil.jader@gmail.com](mailto:gil.jader@gmail.com)

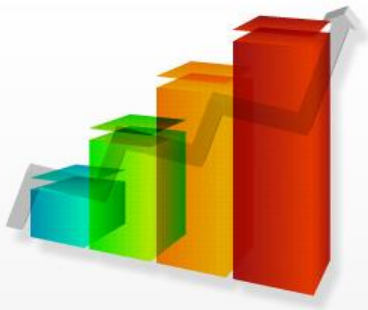
Salvador – Bahia  
2013





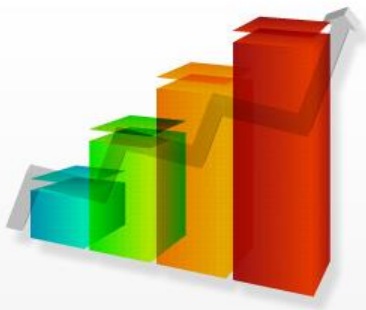
# Indice

- Histórico
- Definições
  - Modelo
  - Categoria dos Modelos
  - Modelo de Dados e Projeto de BD
  - Conceito de Modelagem de Dados
  - Objetivos da Modelagem de Dados
  - Representação do Modelo e Etapas do Projeto de Software
- Modelagem de Dados
  - Modelo Conceitual de Dados / Modelo ER
    - Definição
    - Características
    - Modelo de Entidade e Relacionamento



# Índice

- Modelo Conceitual de Dados
  - Modelo de Entidade e Relacionamento
    - Entidade
    - Atributo
    - Lista de Atributos em uma Entidade
    - Informações Adicionais Sobre Atributos
    - Dicionarização dos Atributos
    - Relacionamento
    - Cardinalidade de Relacionamentos (ou Cardinalidade Máxima)
    - Condicionalidade de Relacionamentos (ou Cardinalidade Mínima)
    - Software brModelo
    - Exercício - Prática com o brModelo
    - Grau de Relacionamento
    - Atributos em Relacionamentos
    - Identificadores de Entidades
    - ER Estendido
    - Generalização/Especialização
    - Entidades Associativas



# Histórico

## ▪ Origem

O termo “relação” era usado por Codd de maneira estritamente matemática, dentro de uma tabela com linhas e colunas que trabalhavam com propriedades especiais.

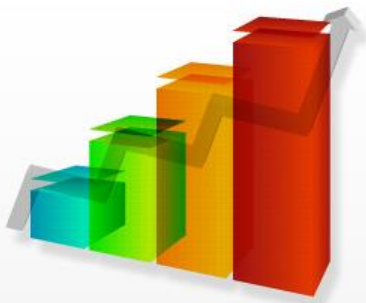


**Edgar Codd:** pai do modelo relacional

### Algumas das 12 Leis de Codd



- Todo dado deve ser apresentado ao usuário na forma de tabela;
- Todo dado seja acessível sem ambiguidade e cada informação deve ser descrita sem por uma combinação de nome da tabela, chave primária e o nome do campo.



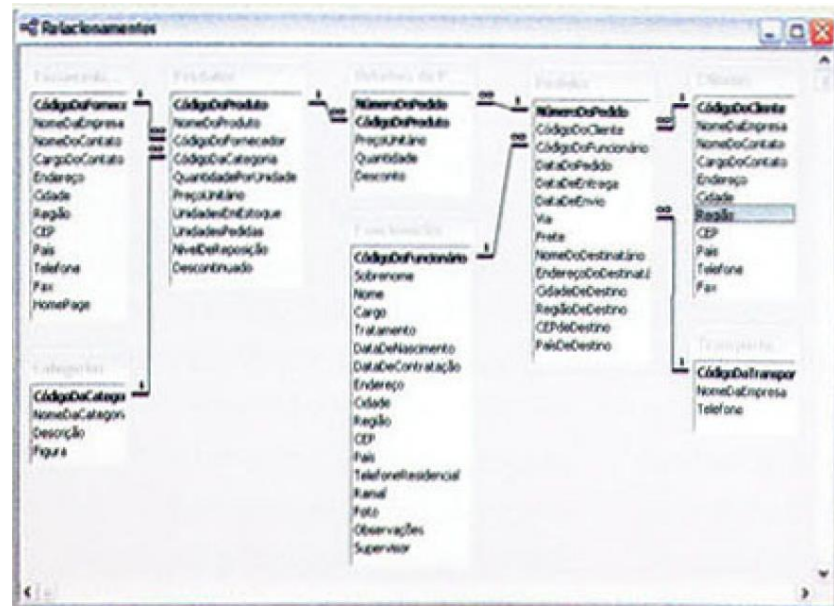
# Histórico

## ▪ Origem

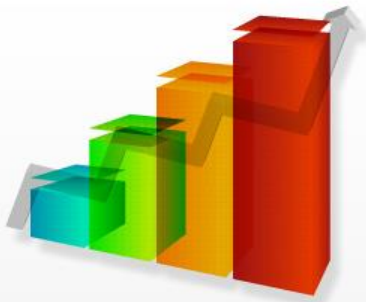
Em 1976, Peter Chen propôs o modelo de Entidade e Relacionamento(ER) para o design de banco de dados, dando um importante passo para a modelagem de alto nível e permitindo ao desenvolvedor concentrar-se mais no uso das informações do que na estrutura lógica do que há por trás das tabelas.



**Peter Chen:** novo modelo de design



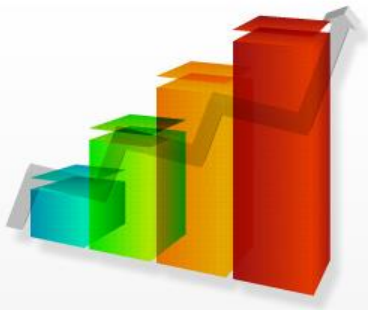
**Mapa de relacionamento:** a teoria de Codd na prática



# Definições

## ▪ **Modelo**

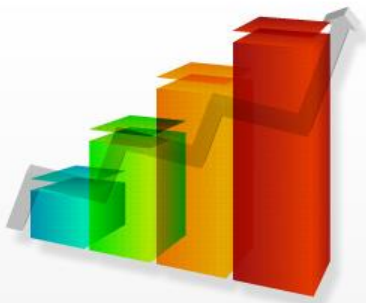
- É uma abstração da realidade, representando-a sob forma para melhor compreensão.
- Os modelos representam o entendimento dos sistemas, ajudam a pensar sobre o sistema e a comunicar estes pensamentos com outros membros da equipe e com os clientes (usuário).



# Definições

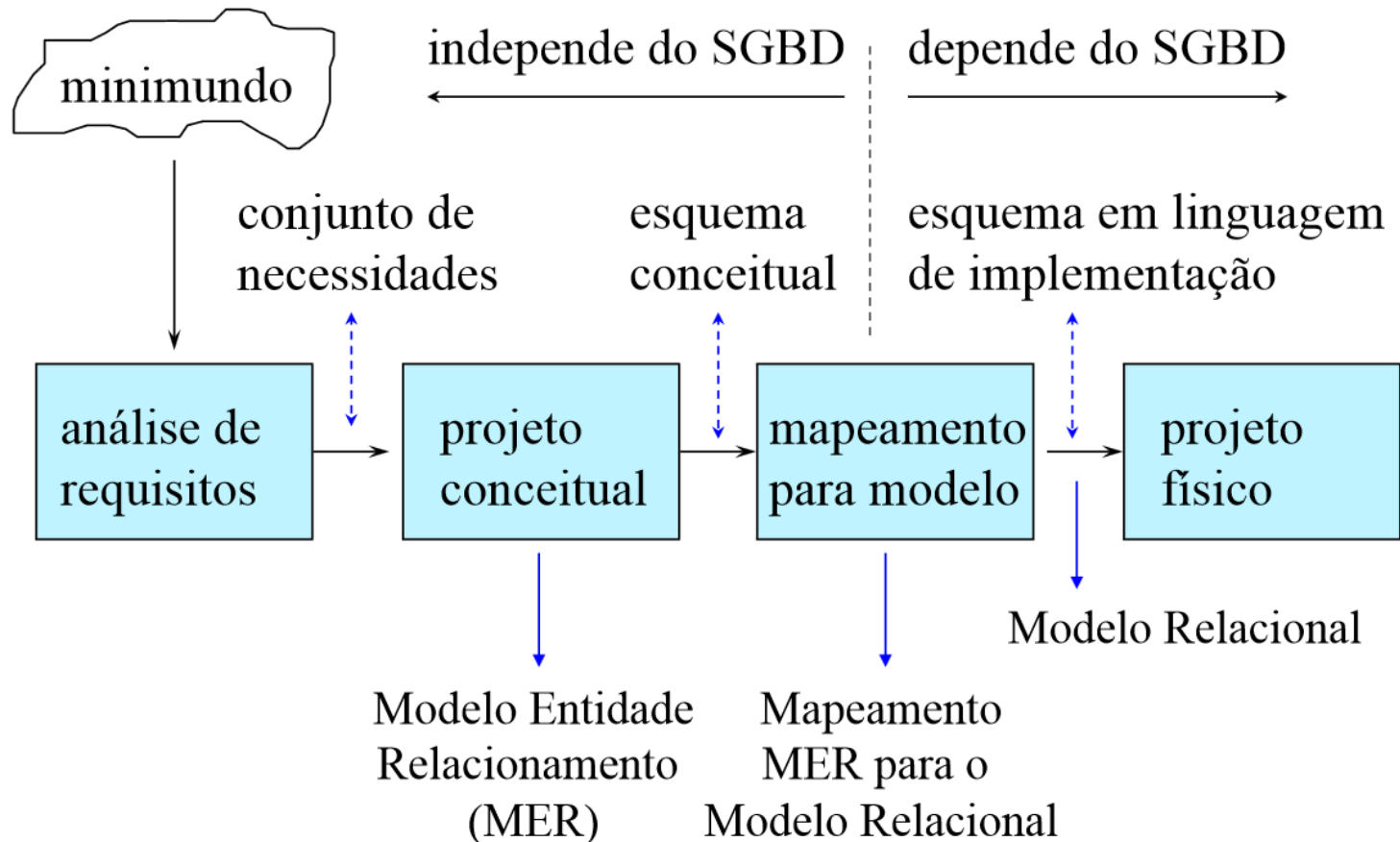
- **Categoria dos Modelos**

- **Modelos físicos** - maquete
- **Modelos abstratos:**
  - modelo estatístico para amostragem de pesquisa eleitoral;
  - notação musical;
  - modelo de dados

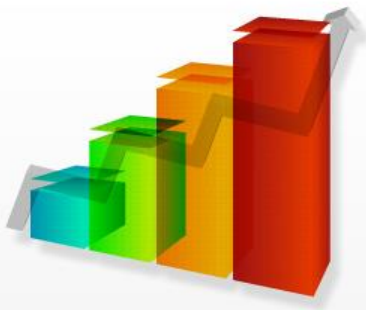


# Definições

## ▪ Modelo de Dados e o Projeto de BD



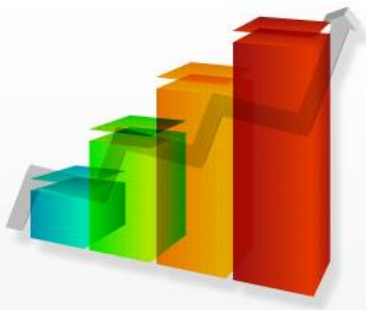




# Modelagem de Dados

- **Conceito de Modelagem de Dados**

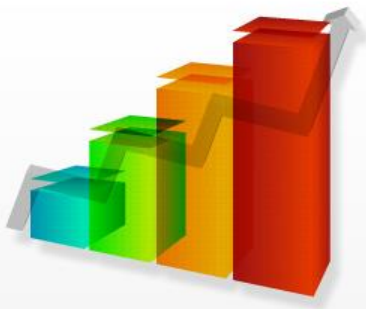
- Técnica aplicada para modelar os dados da empresa, visando formar uma base estável para suportar o negócio e as necessidades de informação decorrentes.
- Não se faz modelo de dados sem se conhecer profundamente o negócio, suas definições e seus conhecimentos mais fundamentais. Paralelamente, não se modela corretamente um negócio sem o domínio da técnica de modelagem de dados.



# Modelagem de Dados

## ▪ Objetivos da Modelagem

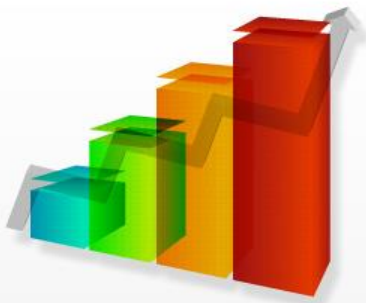
- Conhecer melhor os dados e como eles se relacionam;
- Estabelecer uma linguagem comum entre analistas e usuários;
- Projetar bancos de dados confiáveis e eficientes;
- **Ausência da Modelagem:**
  - Dados redundantes ou inexatos;
  - Performance degradada;
  - Flexibilidade limitada.



# Modelagem de Dados

## ▪ Modelo de Dados

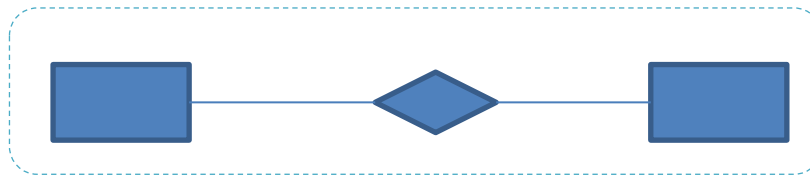
- É uma representação abstrata (uma descrição) dos dados sobre entidades, juntamente com suas associações;
- Ele apresenta uma visão dos dados que serão utilizados pelo sistema, em três níveis de abstração:
  - Modelo Conceitual de Dados;
  - Modelo Lógico de Dados;
  - Modelo Físico de Dados.



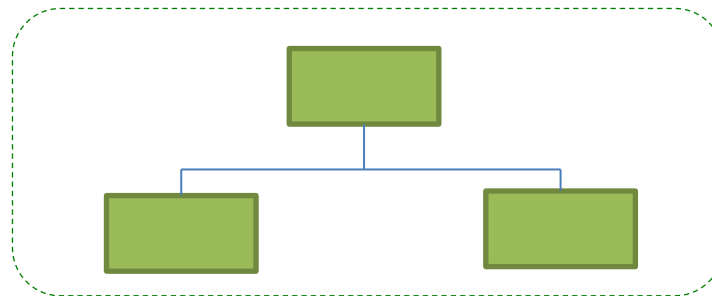
# Modelagem Conceitual

## ▪ Representação dos Modelos / Etapas do Projeto de BD

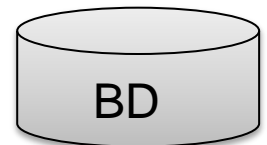
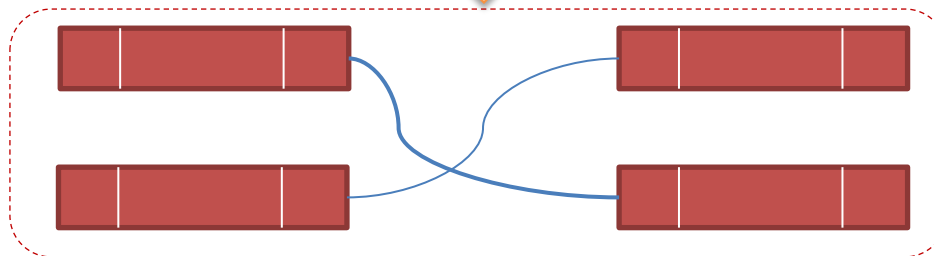
Modelo Conceitual  
de Dados

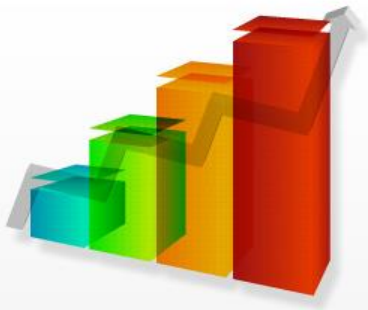


Modelo Lógico  
de Dados



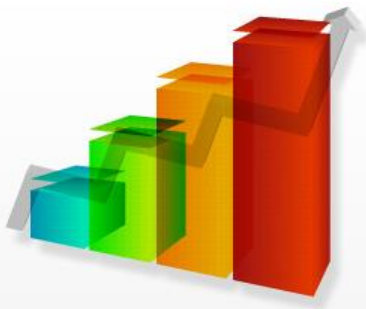
Modelo Físico  
De Dados





# Modelagem de Dados

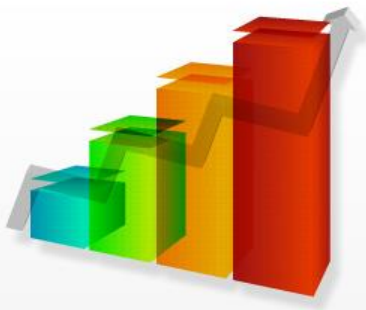
- Modelo **Conceitual**



# Modelagem Conceitual

## ▪ Definição

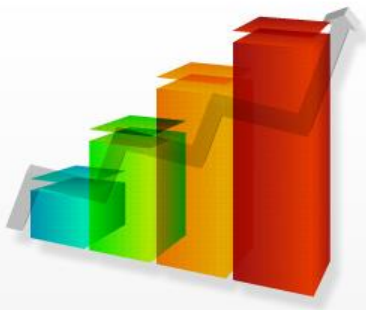
- Descreve a realidade de parte de uma empresa independente de restrições de implementação, sendo considerado uma visão estável dos seus requisitos de informação.
- Existem várias abordagens, sendo que a mais difundida é a proposta elaborada por Peter Chen, em 1976, que consiste em identificar as entidades e relacionamentos de interesse da empresa, representando-os através de diagramas entidade-relacionamento(DER).



# Modelagem Conceitual

## ▪ Características

- Representação com alto nível de abstração;
- Modela de forma mais natural os fatos do mundo real, suas propriedades e relacionamentos;
- Independe dos detalhes de implementação do SGBD;
- Melhor compreensão por usuários leigos;
- Preocupa-se com a semântica da aplicação;
- Pode ser mapeado para qualquer modelo lógico de banco de dados;



# Modelagem Conceitual

## ▪ Modelo de Entidade e Relacionamento

### ➤ A Lei do Mundo:

*“O mundo está cheio de coisas que possuem características próprias e que se relacionam entre si”*

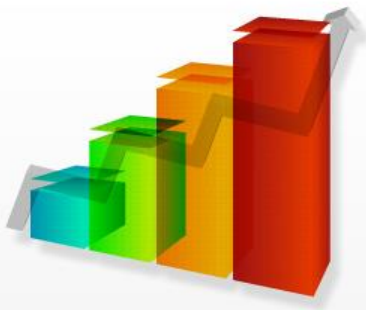
*Peter Chen em 1976*

### ➤ Um modelo entidade relacionamento (MER) é também chamado de esquema ER ou diagrama ER (DER)

### ➤ Objetos do MER:

- Entidade
- Atributo
- Relacionamento



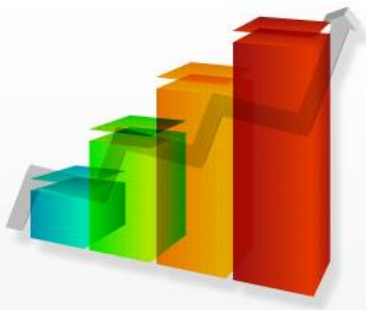


# Modelagem Conceitual

- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Entidade**

- Corresponde a qualquer coisa do mundo real sobre as quais se deseja armazenar informações;
    - Algo concreto ou abstrato que possui características que o torna distinguível;
    - Alguma coisa que desempenha um papel específico no sistema que está sendo modelado;
    - Unidade sobre a qual se quer guardar informação;



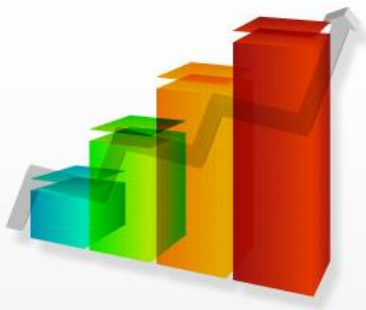
# Modelagem Conceitual

- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Entidade**

Uma entidade pode ser:

- **Um objeto real:** um livro, um avião, um local;
- **Uma pessoa:** um empregado, um aluno, um fornecedor;
- **Um conceito abstrato:** um curso, uma empresa, um emprego;
- **Um acontecimento (ou um evento):** mercadoria despachada, jogo de futebol;
- **Associação:** Compra de um imóvel;



# Modelagem Conceitual

- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Entidade**

Representação

FORNECEDOR

DEPARTAMENTO

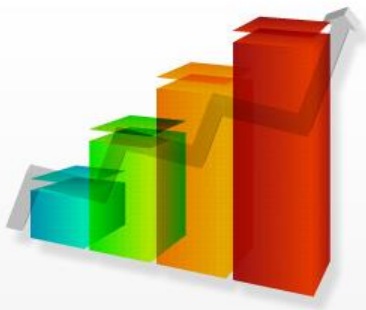
ALUNO

EMPREGADO

PESSOA

FUNCIONARIO

LIVRO



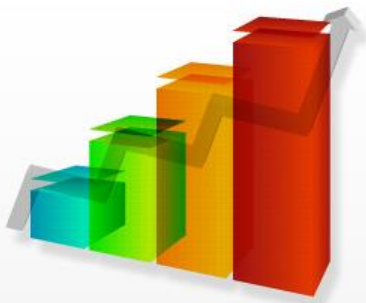
# Modelagem Conceitual

- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Entidade**

Quais são os objetos  
candidatos a entidades  
nesse ambiente de  
observação ?

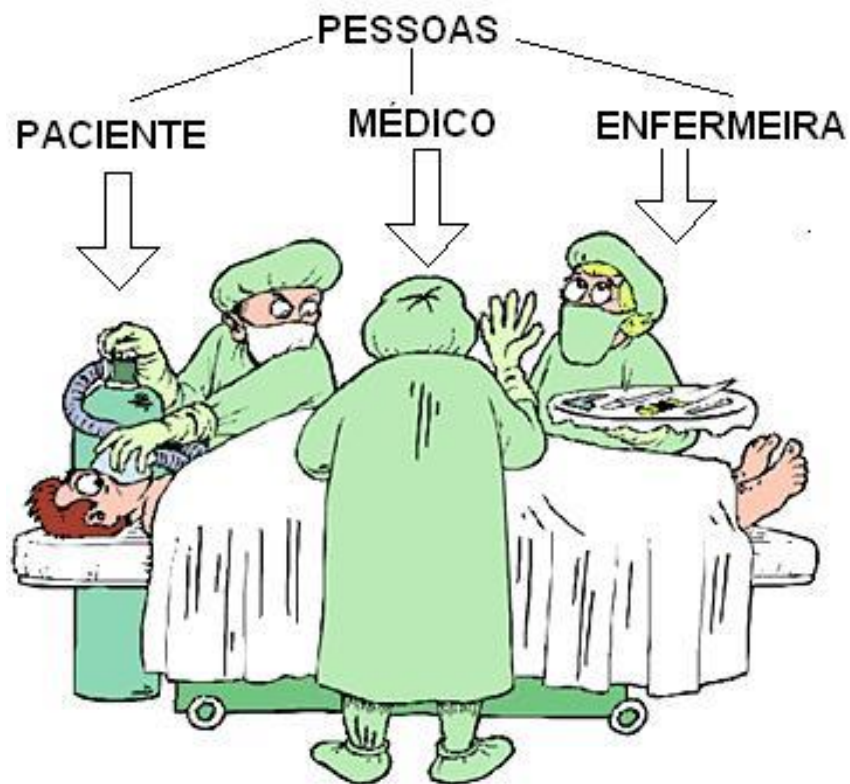


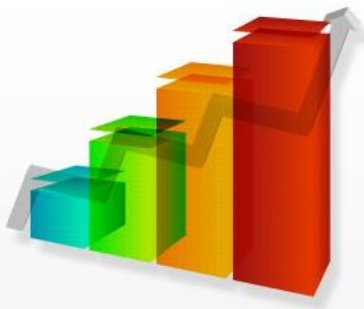


# Modelagem Conceitual

- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Entidade**





# Modelagem Conceitual

## ▪ Modelo de Entidade e Relacionamento

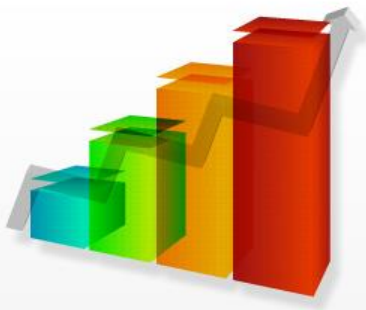
### ➤ Entidade

Médico

Data_da_Consulta	CRM_do_Medico	Identificacao_Paciente
22/04/92	21113	João Pedro Lima
22/04/92	21113	Clara Mathias
21/03/91	14442	Luís Alberto Conde
31/03/92	55555	Maria Luiza Andrade

Paciente

Endereco	Sexo	Idade
R. Silva Sá, 23/11	Masc	33
R. Dias Melhores 334/122	Fem	18
Av. Arapanés 4487/1915	Fem	44
R. Botica do Ouvidor 44/fundos	Masc	29
Trav. das Camélias 661	Masc	38



# Modelagem Conceitual

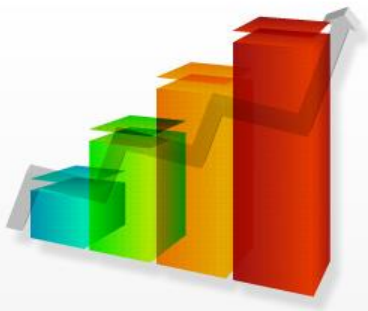
## ▪ Modelo de Entidade e Relacionamento

### ➤ Atributo

Ao observarmos objetos em um ambiente, estamos, na verdade, reconhecendo tais elementos através da identificação de suas características próprias. Assim CARRO é diferente de PESSOA a partir da verificação de suas características.

### Definição:

- São dados que caracterizam uma determinada propriedade de uma entidade;
- São os dados que possuem significado para uma entidade.



# Modelagem Conceitual

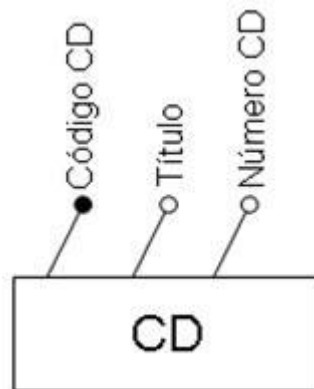
## ▪ Modelo de Entidade e Relacionamento

### ➤ Atributo

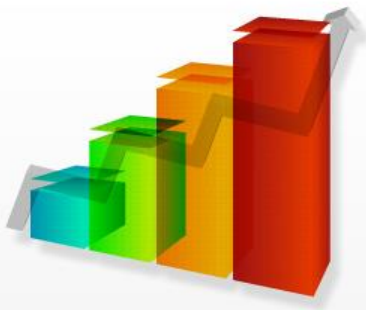
#### Exemplos:

- **CARRO:** placa, marca, cor, ano de fabricação
- **CLIENTE:** Nome, endereço, telefone, cpf.

#### Representação:





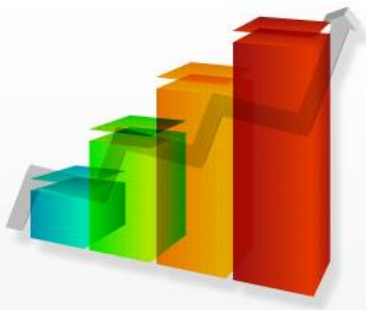


# Modelagem Conceitual

- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Lista de Atributos de uma Entidade**

- Formada pelo nome da entidade, seguido pela lista de atributos que compõem entre parênteses, e com as seguintes convenções:
      - Cada atributo é separado do outro por uma vírgula;
      - Os atributos que identificam a entidade devem encabeçar a lista e devem ser sublinhados;
      - Atributos repetidos são indicados por parênteses duplos;



# Modelagem Conceitual

## ▪ Modelo de Entidade e Relacionamento

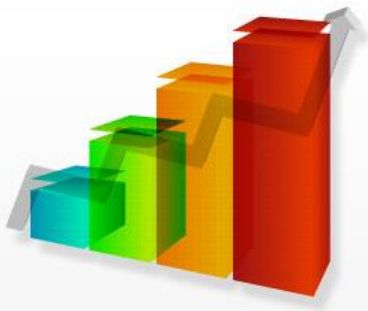
### ➤ Lista de Atributos de uma Entidade

- Exemplo:

EMPREGADO (matricula, nome, data-admissao, cargo, salario, departamento, endereco, (telefone), (nome-dependente, tipo-dependente))

O atributo que irá identificar a entidade deve ser o primeiro da lista

Representação de atributos com valores que se repetem

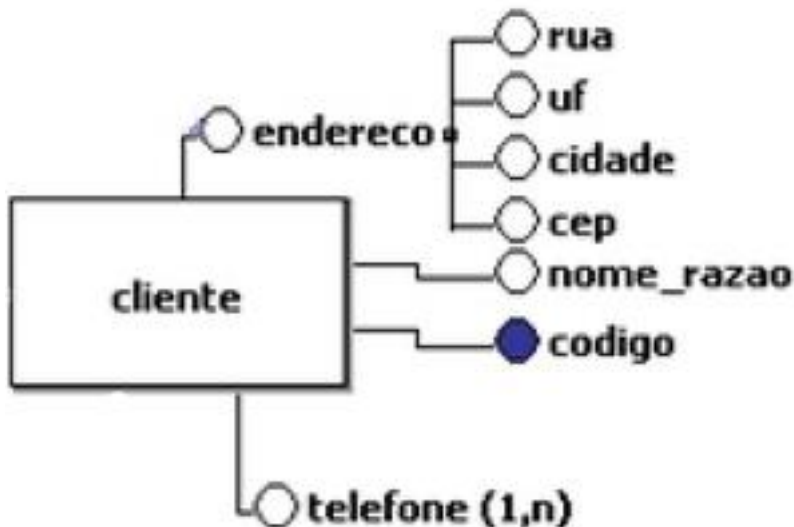


# Modelagem Conceitual

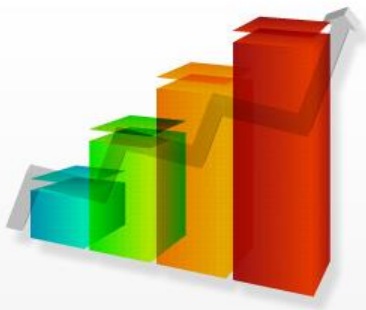
## ▪ Modelo de Entidade e Relacionamento

### ➤ Informações Adicionais Sobre Atributos

- Quanto ao Tipo, os atributos podem ser:



- Obrigatórios ou opcionais;
- Monovalorados ou multivalorados;
- Simples ou Compostos;
- **Identificadores:** Identifica de forma única uma entidade, ou seja, não pode haver valores repetidos.



# Modelagem Conceitual

- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Informações Adicionais Sobre Atributos**

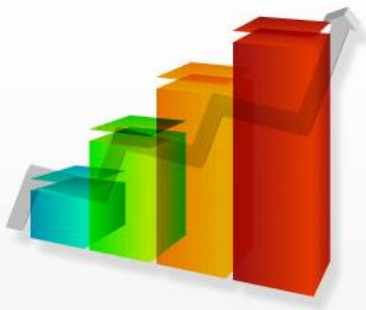
- Quanto a Classificação, os atributos podem ser:

**1ª Descritivos:** - Todo e qualquer atributo que seja capaz de demonstrar, ou representar, características formadoras, ou pertencentes a um objeto

**Ex1:** data\_nascimento= 25/02/1981

**Ex2:** raca = poodle

**Ex3:** estado\_civil = casado



# Modelagem Conceitual

- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Informações Adicionais Sobre Atributos**

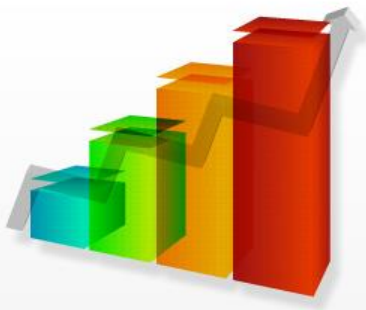
- Quanto a Classificação, os atributos podem ser:

**2ª Nominativos:** - Atributos que além de serem descritivos, também servem como definidores de nomes ou rótulos de identificação aos objetos aos quais pertencem (mesmo que não seja de maneira unívoca)

**Ex1:** número da carteira de trabalho = 12314556

**Ex2:** sigla do órgão = CPD

**Ex3:** CPF = 111.111.111-11



# Modelagem Conceitual

- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

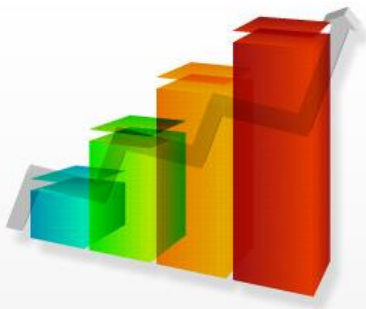
- **Informações Adicionais Sobre Atributos**

- Quanto a Classificação, os atributos podem ser:

**3ª Referenciais:** - São os atributos que não pertencem propriamente ao objeto onde estão alocados, mas fazem algum tipo de ligação entre esse objeto e outro. Ele explicita um relacionamento entre dois objetos

**Ex1:** Nome do fabricante = CARRO e FABRICANTE

**Ex2:** Cidade onde nasceu = FUNCIONARIO e CIDADE



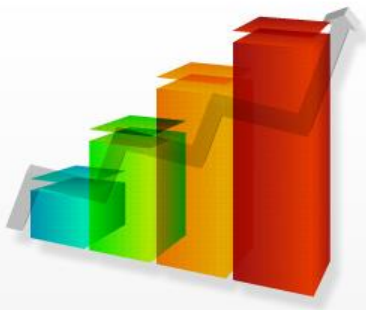
# Modelagem Conceitual

- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Informações Adicionais Sobre Atributos**

- Quanto a Classificação: Exemplo – Entidade Automóvel

ATRIBUTO	EXEMPLO	CLASSIFICAÇÃO
placa	abc0123	nominativo
marca	corsa	descritivo
modelo	sl	descritivo
chassi	9ik4567899	nominativo
cpf_proprietario	111.111.111-11	referencial



# Modelagem Conceitual

- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Dicionarização dos Atributos**

- Para cada atributo identificado devemos informar suas propriedades básicas.

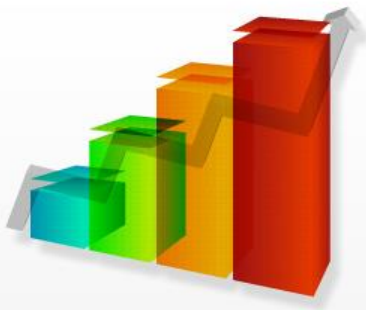
As mais importantes são:

**1ª Descrição:** descrição sucinta e auto-contida que represente claramente o que significa o atributo.

**Ex1:** placa: código de identificação do veículo junto ao Detran;

**Ex2:** ano\_fabricacao: ano em que o veículo foi fabricado.





# Modelagem Conceitual

- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Dicionarização dos Atributos**

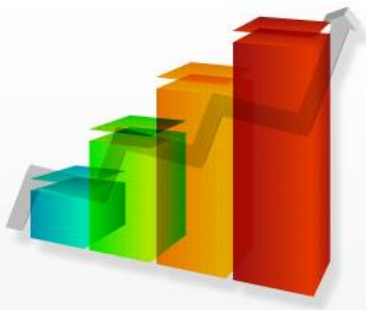
- Para cada atributo identificado devemos informar suas propriedades básicas.

As mais importantes são:

**2ª Tipo:** Tipo de dado que contém o atributo: numérico, alfanumérico, data, etc.

**Ex1:** data\_nascimento: data;

**Ex2:** ano\_fabricacao: numerico.



# Modelagem Conceitual

- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Dicionarização dos Atributos**

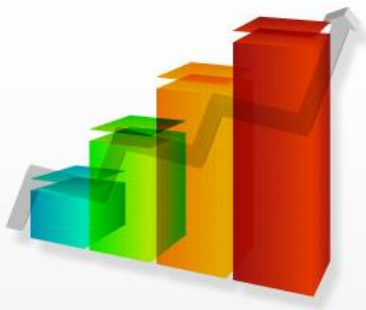
- Para cada atributo identificado devemos informar suas propriedades básicas.

As mais importantes são:

**3ª Formato:** Informa o tamanho do campo, o número de casas decimais e a máscara de edição (sinal, pontos e vírgula)

**Ex1:** salario\_bruto: 99.999,99;

**Ex2:** ano\_fabricacao: 9999



# Modelagem Conceitual

- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

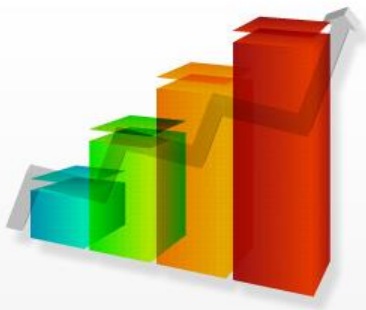
- **Dicionarização dos Atributos**

- Para cada atributo identificado devemos informar suas propriedades básicas.

As mais importantes são:

**4ª Domínio:** Conjunto de valores possíveis de serem assumidos por um determinado atributo.

**Ex1:** salario\_bruto > 550,00;



# Modelagem Conceitual

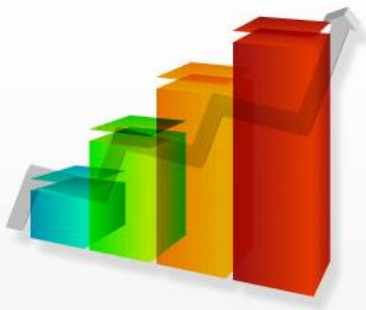
- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Relacionamento**

- Representa o mapeamento entre ocorrências de entidades;
    - É a associação entre as ocorrências das entidades.

**Exemplos:**

- ALUNO **está matriculado em** DISCIPLINA
      - CLIENTE **tem** CONTA CORRENTE
      - EMPREGADO **está lotado em** DEPARTAMENTO



# Modelagem Conceitual

## ▪ Modelo de Entidade e Relacionamento

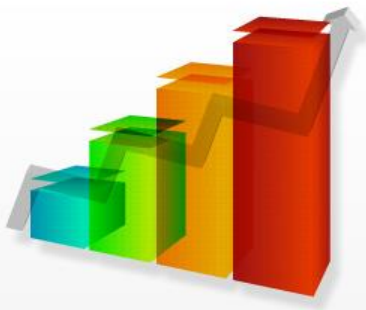
### ➤ Relacionamento

Notação:

*Comparativo entre Notação Peter Chen e Engenharia de Informação*

Conectividade	Engenharia de Informação	Peter Chen
1:1	————	—◇—
1:N	————<	1—◇—N
N:N	>————<	N—◇—N
Existência		
Obrigatório	———— <	1—◇—N
Opcional	>-----<	1—◇—N○

**Fonte:** (Machado, 2011)



# Modelagem Conceitual

## ▪ Modelo de Entidade e Relacionamento

### ➤ Relacionamento

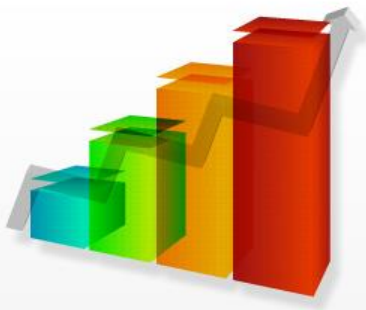
#### Representação:

Utilizando a notação de Peter Chan, o relacionamento é representado por uma linha contínua **ligando as duas entidades**, e **um losango** no qual é identificado o relacionamento.



**Observação:** O relacionamento acontece nos dois sentidos.

- Ex:
- cliente movimenta conta-corrente ...
  - conta-corrente é movimentada pelo cliente



# Modelagem Conceitual

- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

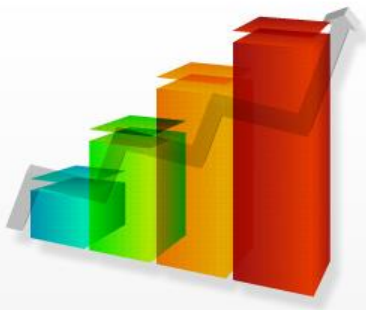
- **Relacionamento – CARDINALIDADE (ou cardinalidade máxima)**

- É a quantidade de correspondência entre as duas entidades relacionadas:

A) 1 gerente pertence a 1 departamento.  
1 departamento tem 1 gerente.

Representação: 1:1 → Lê-se – um para um





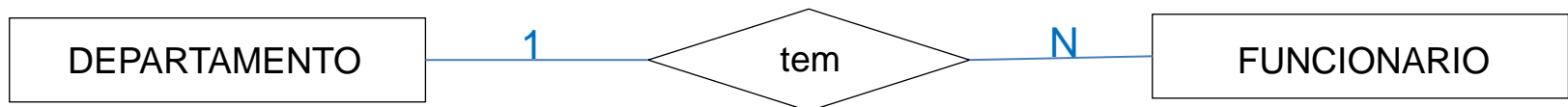
# Modelagem Conceitual

## ▪ Modelo de Entidade e Relacionamento

### ➤ Relacionamento – CARDINALIDADE (ou cardinalidade máxima)

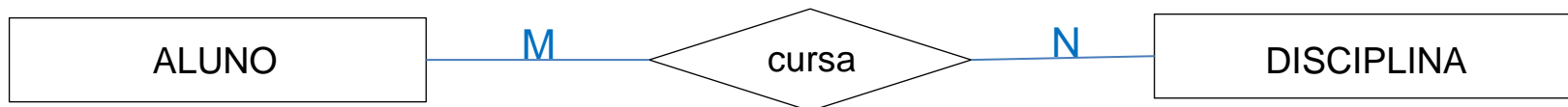
- B) 1 departamento tem vários funcionários.  
1 funcionário está lotado em 1 departamento.

Representação: 1:N → Lê-se – um para N

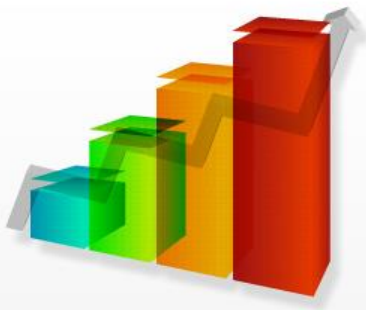


- C) 1 aluno faz várias disciplinas.  
1 disciplina contém vários alunos.

Representação: N:M → Lê-se – N para M







# Modelagem Conceitual

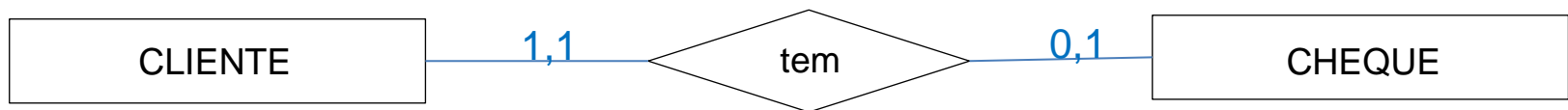
- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

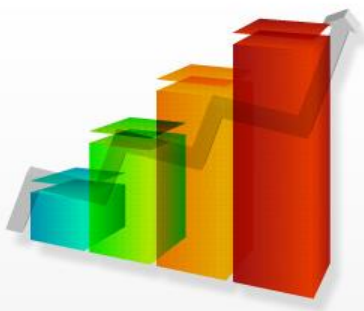
- **Relacionamento – CONDICIONALIDADE (ou cardinalidade mínima)**

- Quando uma ocorrência não está associada a nenhuma do outro conjunto.

Exemplo:

1 cheque é emitido por um cliente.  
1 cliente pode ou não emitir cheques.





# Modelagem Conceitual

## ▪ Modelo de Entidade e Relacionamento



 Web Search



SIS4.com

### brModelo 2.0

- Página principal
- Telas (screenshots)
- Download
- Download fonte
- Veja a monografia
- Fórum
- Versão anterior

Sobre Banco de Dados  
[Dr. Ronaldo](#)  
[Reinaldo V. Alvares](#)

Google



### Sobre a Ferramenta

**Versão 1.0**

brModelo: Ferramenta freeware voltada para ensino de modelagem em banco de dados relacional com base na metodologia defendida por Carlos A. Heuser no livro "Projeto de Banco de Dados" (capa a baixo).

Esta ferramenta foi desenvolvida por [Carlos Henrique Cândido](#) sob a orientação do Prof. [Dr. Ronaldo dos Santos Mello \(UFSC\)](#), como trabalho de conclusão do curso de pós-graduação em banco de dados (UNVAG - MT e UFSC).

**Versão 2.0**

Durante a fase de elaboração da monografia, o foco eram os conceitos e a implementação da ferramenta era resultante do trabalho de pesquisa.

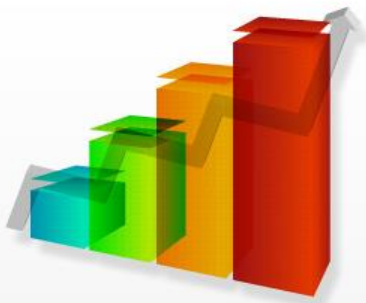
Depois disso, decidi expandi a ferramenta. Mantendo o modelo conceitual fiel ao proposto na versão 1.0, expandi o modelo lógico e cheguei até a criação do modelo de implementação (físico) - ainda não efetivamente testado.

Todo o projeto esteve *stand-by* por um longo tempo, até que recebi alguns e-mails parabenizando-me pela ferramenta e informando de seu uso em faculdades. Então decidi aprimorá-la e disponibilizá-la juntamente com seu código fonte.

Evidentemente não forneço nenhum tipo de suporte, mas sugestões são bem vindas.

**Base para pesquisa:**

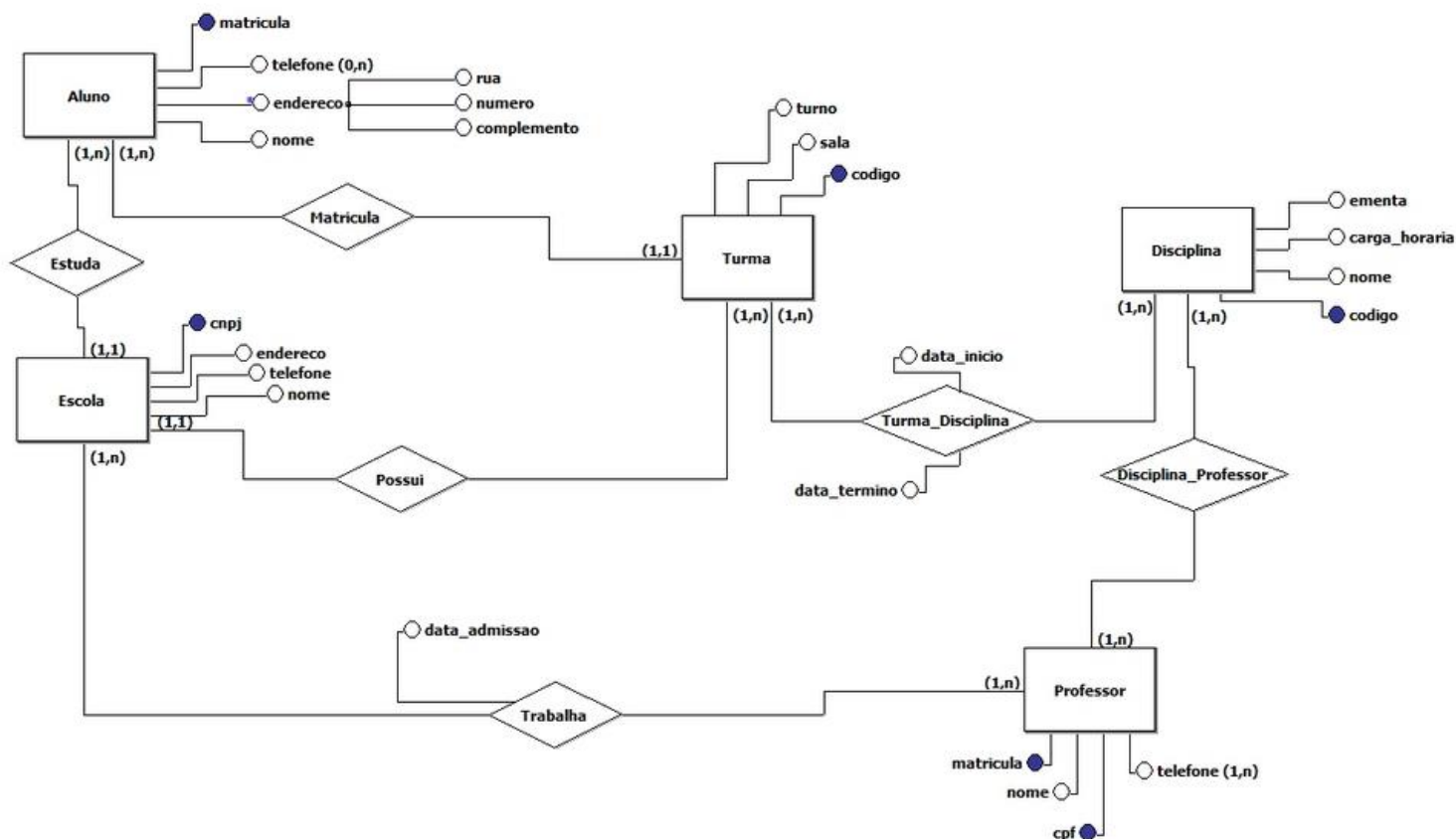


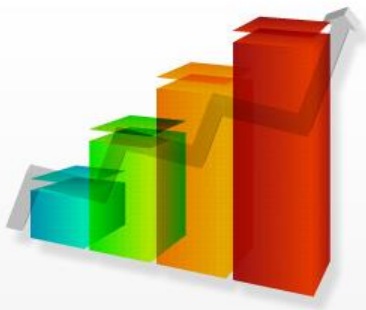


# Modelagem Conceitual

## ▪ Modelo de Entidade e Relacionamento

### ➤ Exercício – Crie o diagrama abaixo utilizando o software brModelo





# Modelagem Conceitual

- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Relacionamento - GRAU**

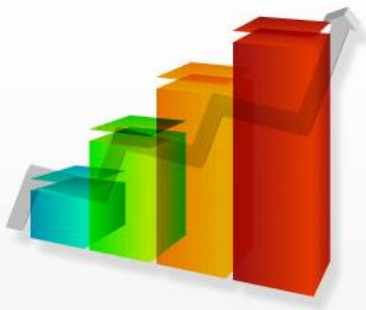
O “grau” de um relacionamento é o número de entidades que participam do tipo relacionamento.

**Ex:** grau 1 = (Unário)

**Ex:** grau 2 = (Binário)

**Ex:** grau 3 = (Ternário)

**Ex:** grau 4 = (Quartenário)

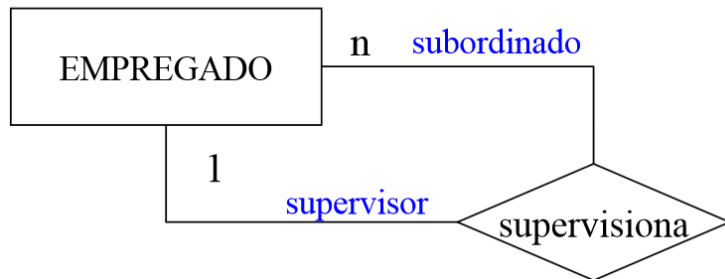


# Modelagem Conceitual

## ▪ Modelo de Entidade e Relacionamento

### ➤ Relacionamento - GRAU

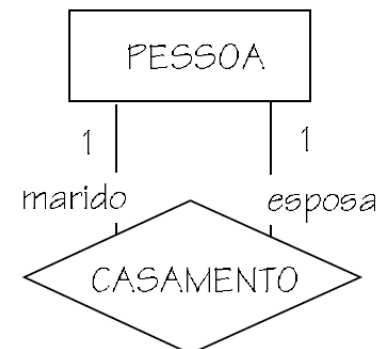
#### ▪ Unário (ou recursivo)

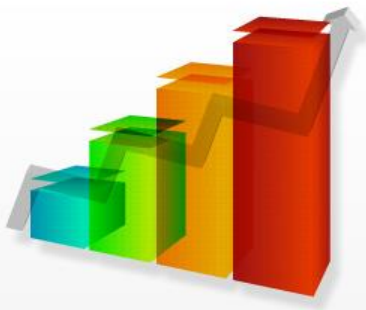


### Observações:

- Representa uma associação entre ocorrências de uma mesma entidade;
- Não indica que a entidade se relaciona com ela própria;
- Indica que uma instância desta entidade se relaciona com outra instância na mesma entidade

Outro Exemplo:



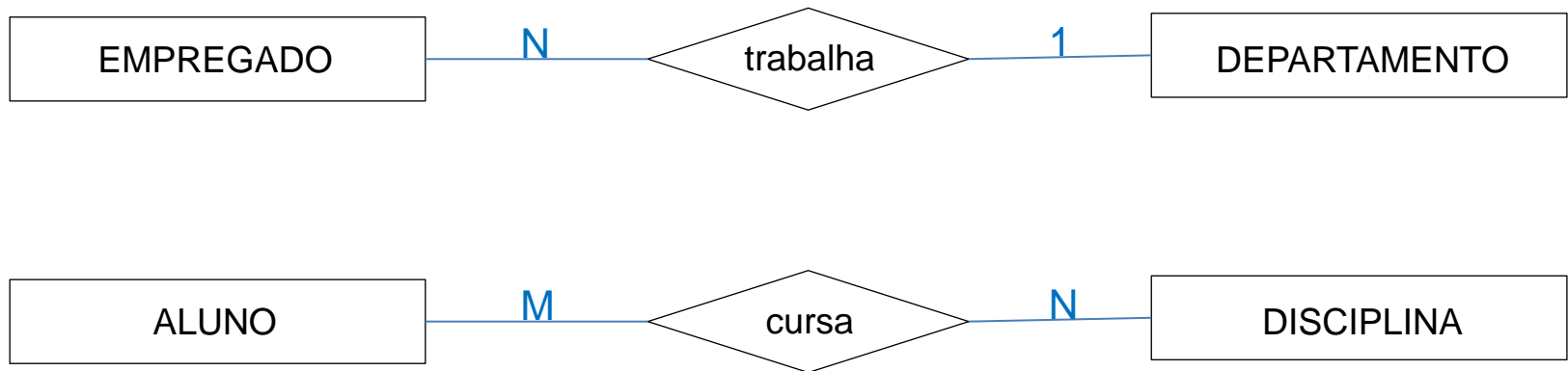


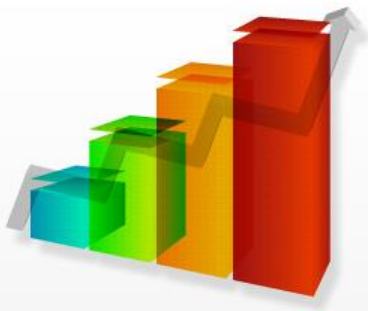
# Modelagem Conceitual

- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Relacionamento - GRAU**

- **Binário**





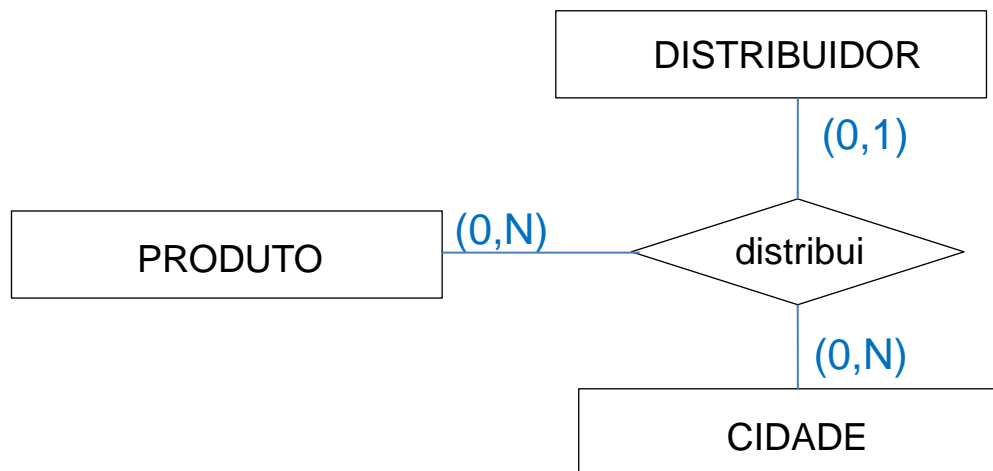
# Modelagem Conceitual

## ▪ Modelo de Entidade e Relacionamento

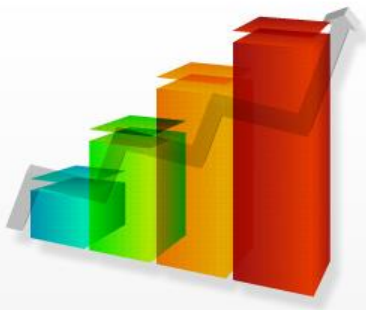
### ➤ Relacionamento - GRAU

#### ▪ Relacionamento N-ÁRIO

- Abstração de uma associação entre ocorrências de N entidades;
- O mais comum é o relacionamento ternário que envolve três entidades;



Um distribuidor pode distribuir em uma cidade até N produtos



# Modelagem Conceitual

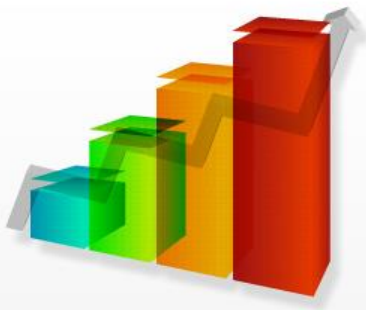
- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Relacionamento**

- Observação sobre Relacionamentos Ternário

Lembre-se que, em um relacionamento **binário** R entre duas entidades A e B, a cardinalidade máxima de A em R indica quantas ocorrências de B podem estar associadas a cada ocorrência de A. No caso de um relacionamento **ternário**, a cardinalidade refere-se a *pares de entidades*.





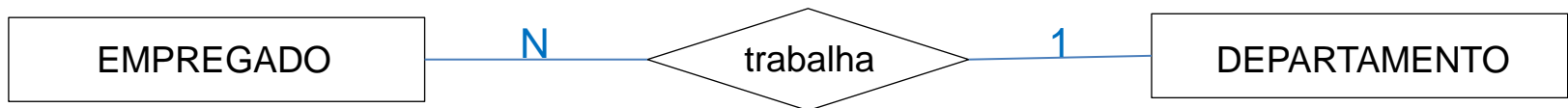
# Modelagem Conceitual

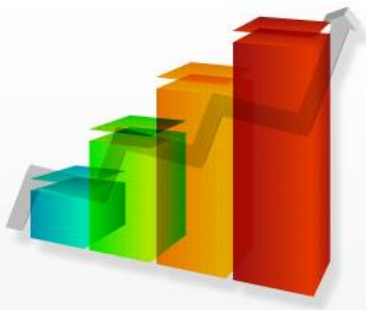
- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Relacionamento**

- Observação sobre Relacionamentos Ternário

Ex: Binário:





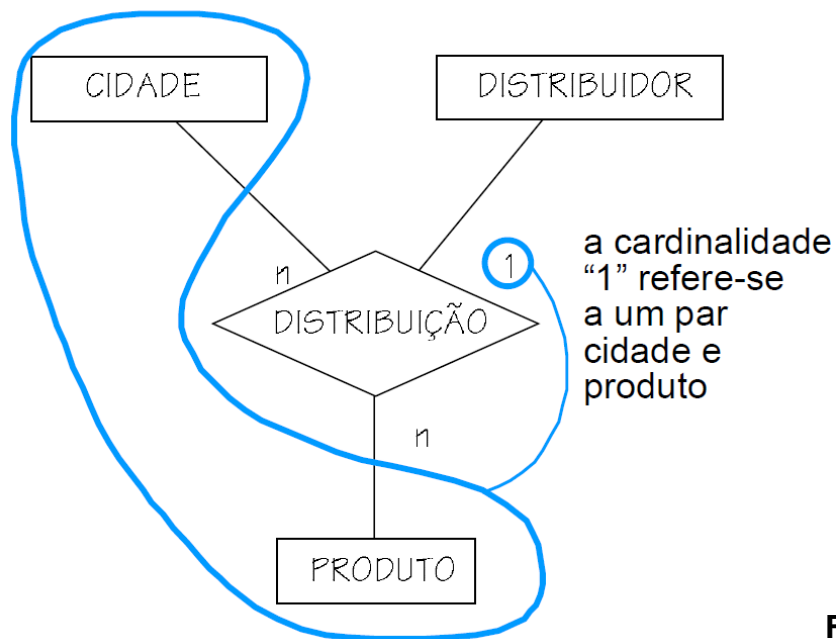
# Modelagem Conceitual

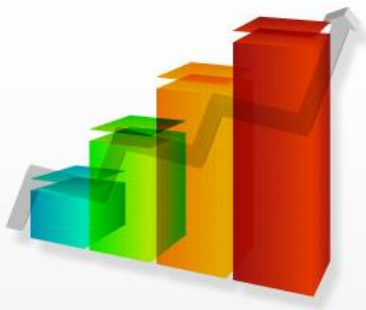
- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Relacionamento**

- **Observação sobre Relacionamentos Ternário**

Ex: Ternário:





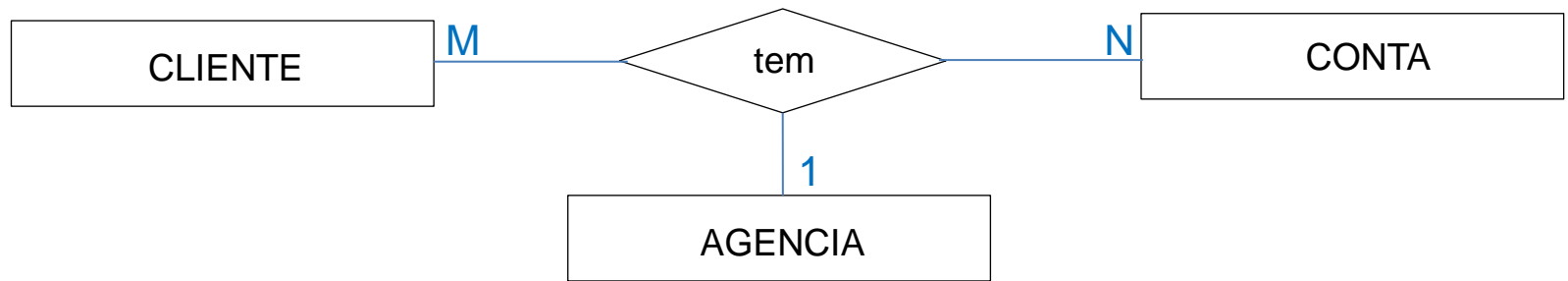
# Modelagem Conceitual

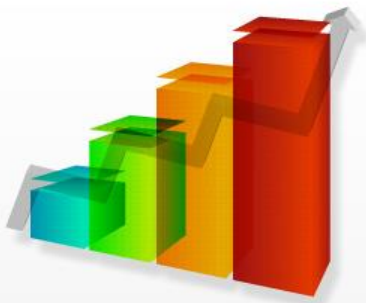
- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Relacionamento**

- Observação sobre Relacionamentos Ternário

Outro Ex: Ternário:





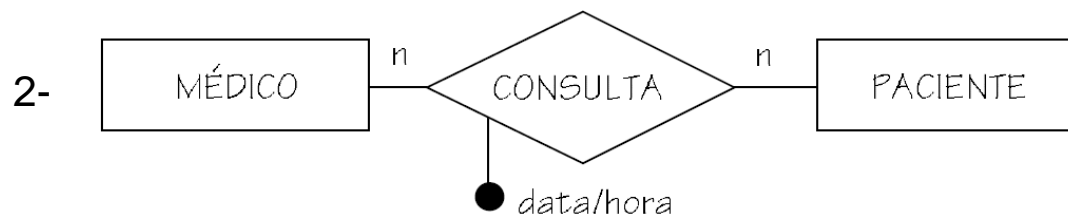
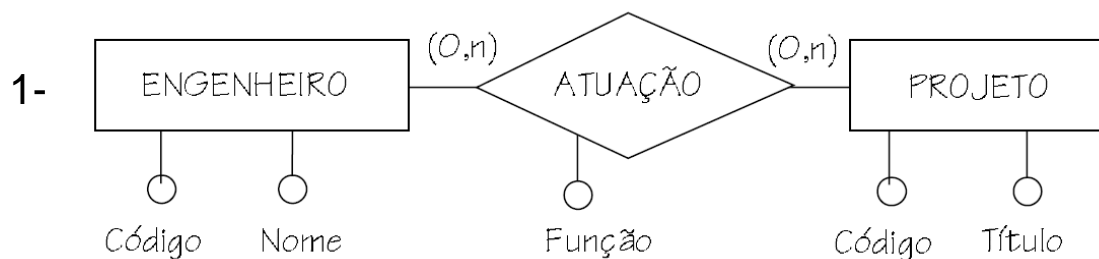
# Modelagem Conceitual

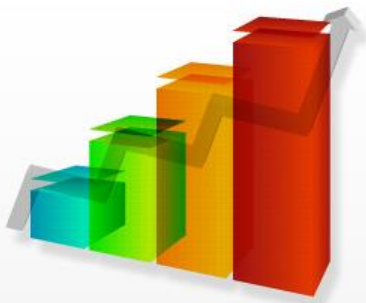
- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Relacionamento**

- **Atributos em Relacionamentos**

Primeiros Exemplos:





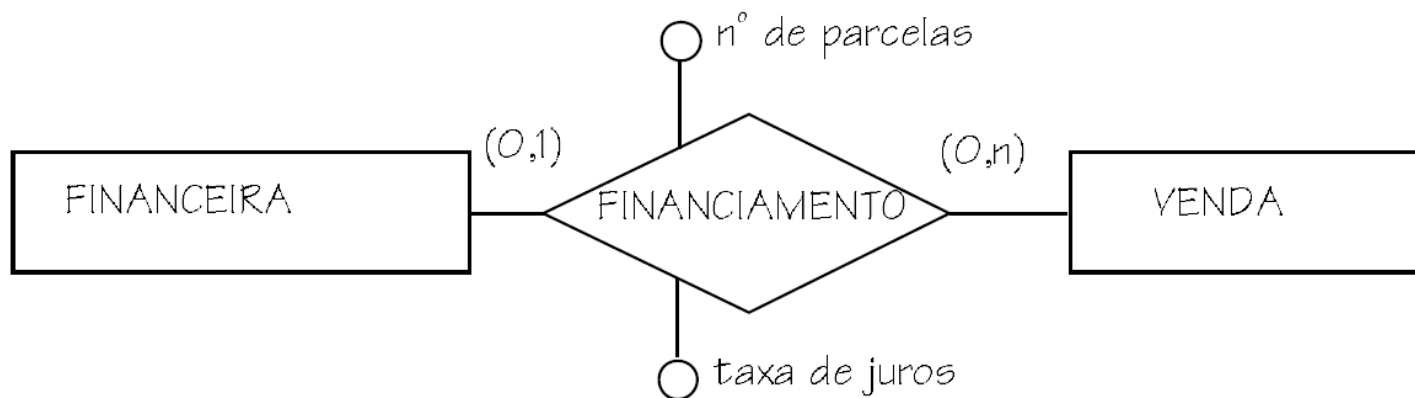
# Modelagem Conceitual

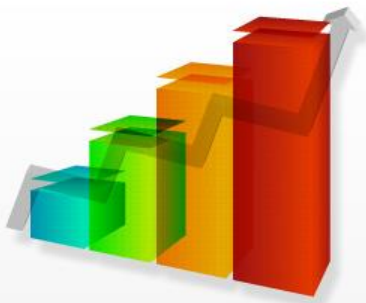
- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Relacionamento**

- **Atributos em Relacionamentos**

Outro Exemplo:



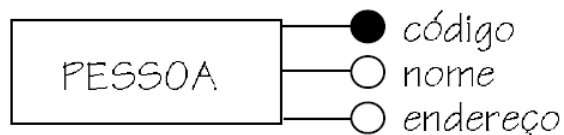


# Modelagem Conceitual

## ▪ Modelo de Entidade e Relacionamento

### ➤ Identificadores de Entidades

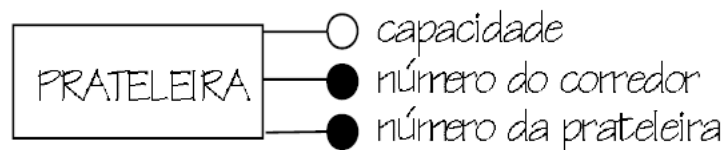
#### ▪ Identificador Simples

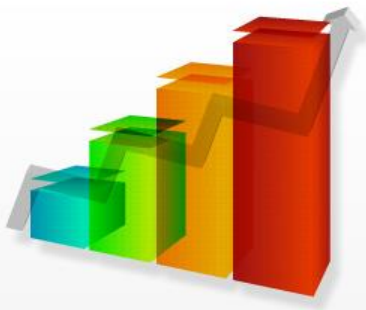


➤ Considera-se um almoxarifado de uma empresa de ferragens organizado como segue:

- Os produtos ficam armazenados em prateleiras. Estas prateleiras encontram-se em armários organizados em corredores.
- Os corredores são numerados seqüencialmente a partir de um e as prateleiras são numeradas seqüencialmente a partir de um dentro de um corredor.

#### ▪ Identificador Composto





# Modelagem Conceitual

## ▪ Modelo de Entidade e Relacionamento

### ➤ Identificadores de Entidades

#### ▪ Entidade “Fraca”

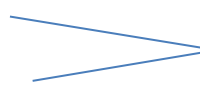
- Há casos em que o identificador de uma entidade é composto não somente por atributos da própria entidade mas também por relacionamentos dos quais a entidade participa (*relacionamento identificador*).
- Essas entidades são identificadas através da relação que possuem com entidades pertencentes a “entidades fortes”.

#### Observações:

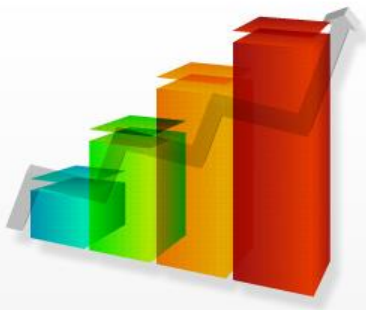
- Se uma entidade x depende da existência de uma entidade y, então:

- x: entidade subordinada;

- y: entidade dominante;



Se y for removida então x  
também deve ser removida



# Modelagem Conceitual

- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Identificadores de Entidades**

- Entidade “Fraca”

- Exemplos

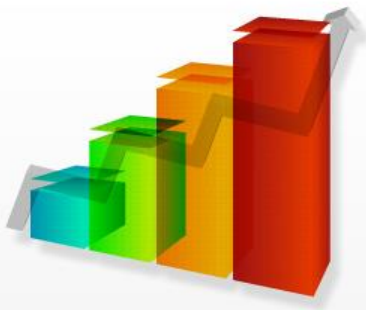
- Empregado e Dependente;
        - Conta e Transações da Conta.

- Outras informações:

- A Entidade Forte tem Chave Primária;
      - A Entidade Fraca possui somente uma **chave parcial**:

Chave primária da entidade forte + chave parcial da entidade fraca





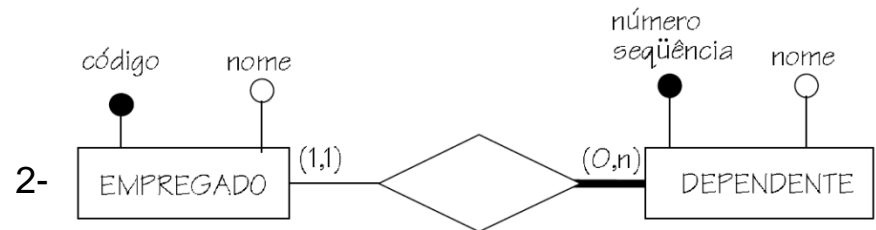
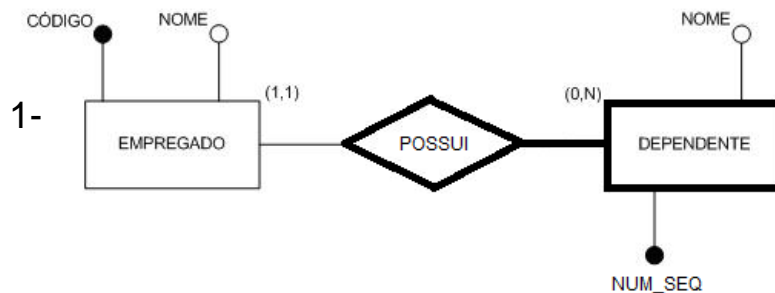
# Modelagem Conceitual

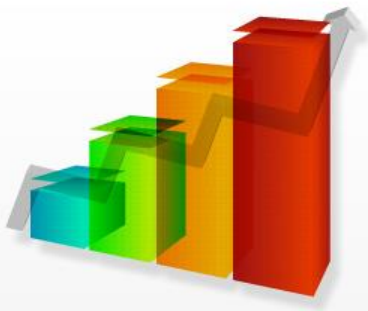
## ▪ Modelo de Entidade e Relacionamento

### ➤ Identificadores de Entidades

#### ▪ Entidade “Fraca”

#### • Modos de Representação





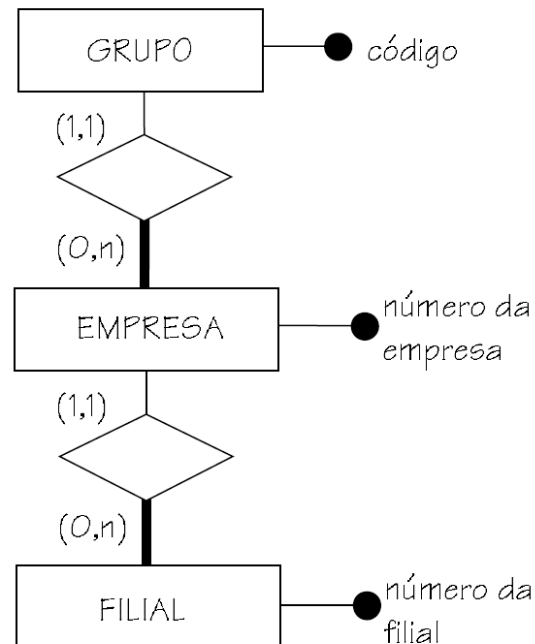
# Modelagem Conceitual

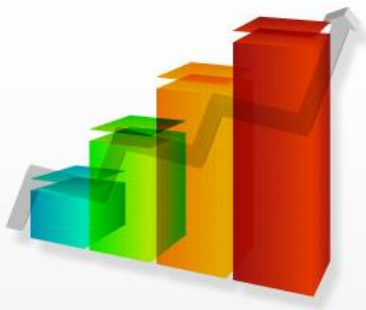
- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Identificadores de Entidades**

- Entidade “Fraca”

- Outro Exemplo:





# Modelagem Conceitual

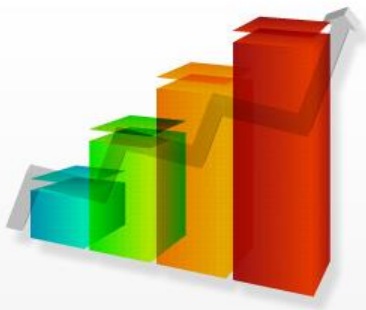
- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **ER Estendido**

- Incorporação de Conceitos para viabilizar a modelagem semântica dos dados;
    - Especialização / Generalização

## **Por que especialização ?**

- Por que certos atributos podem ser usados em algumas, mas não todas entidades;
- Por que apenas parte da entidade pode participar de um relacionamento.

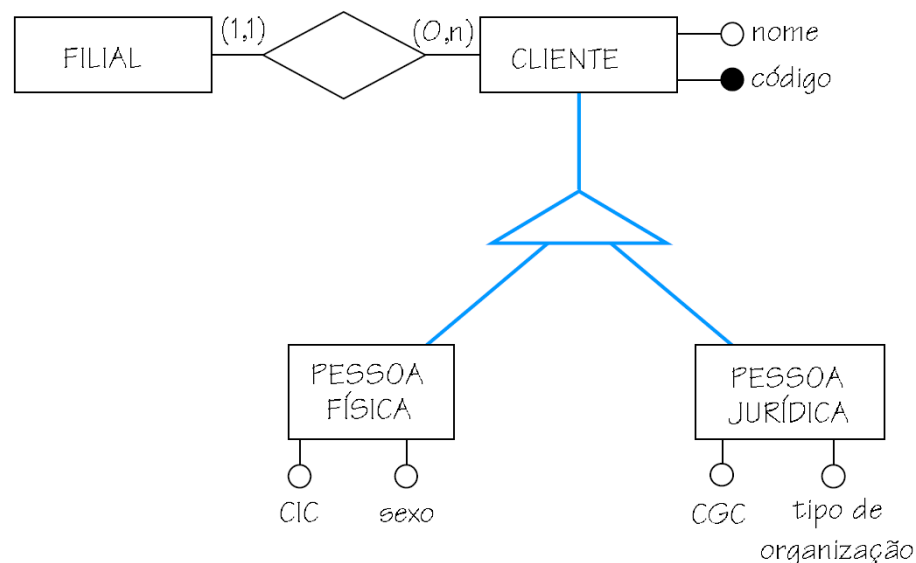


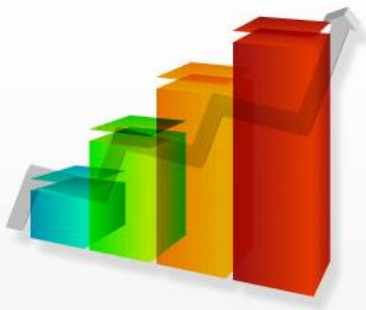
# Modelagem Conceitual

- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Generalização / Especialização**

- Definição de atributos e/ou relacionamentos particulares a um subconjunto de ocorrências (especializações) de uma entidade genérica;
- Herança de propriedades.



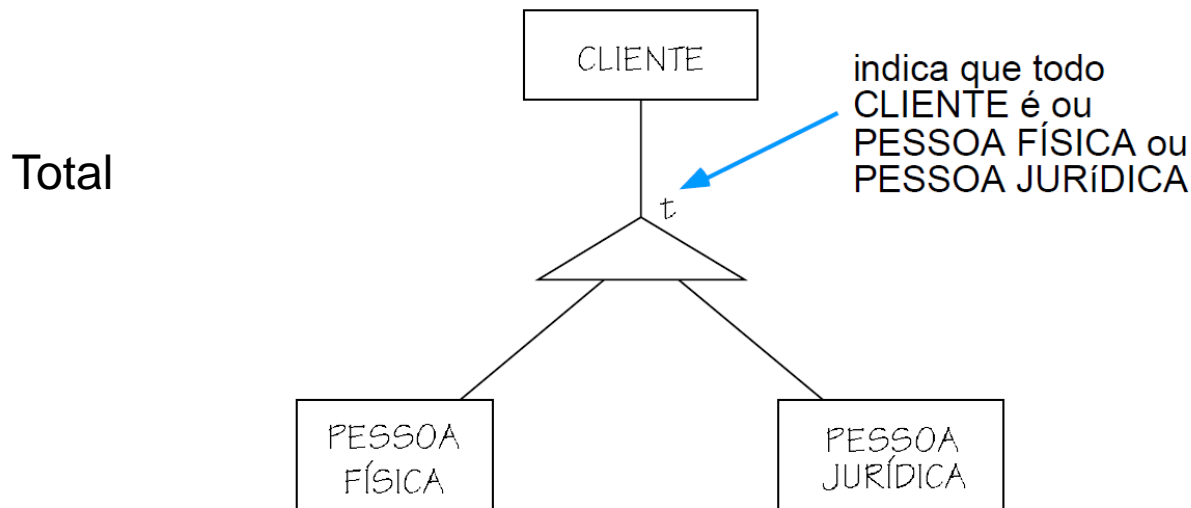


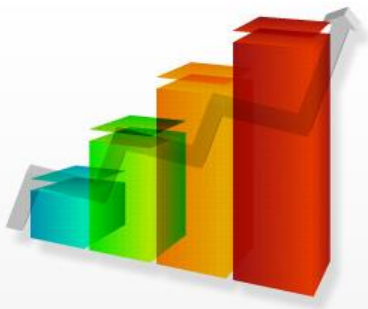
# Modelagem Conceitual

## ▪ Modelo de Entidade e Relacionamento

### ➤ Generalização / Especialização

- A generalização pode ser classificada de dois tipos, **total** ou **parcial**, de acordo com a obrigatoriedade ou não de uma ocorrência da entidade genérica corresponder a uma entidade especializada;



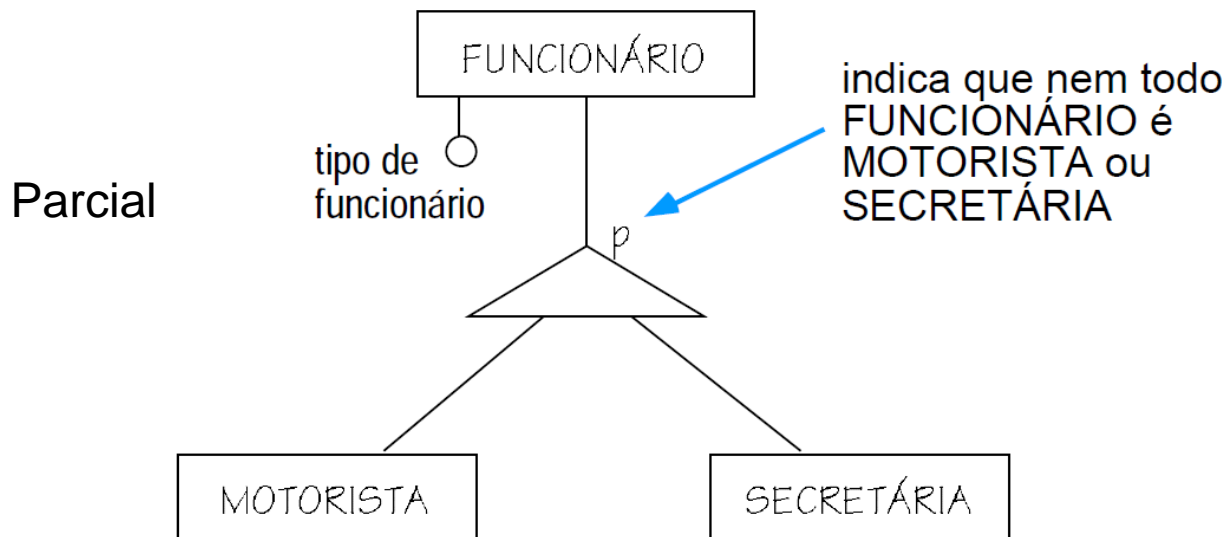


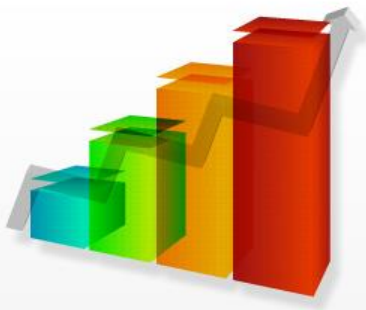
# Modelagem Conceitual

## ▪ Modelo de Entidade e Relacionamento

### ➤ Generalização / Especialização

- A generalização pode ser classificada de dois tipos, **total** ou **parcial**, de acordo com a obrigatoriedade ou não de uma ocorrência da entidade genérica corresponder a uma entidade especializada;





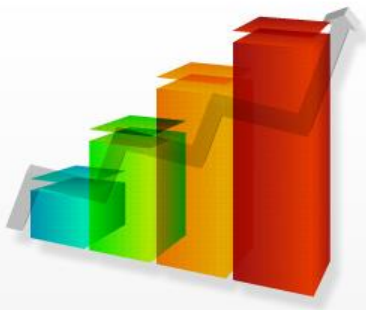
# Modelagem Conceitual

- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Entidades Associativas**

- Considerando o diagrama do relacionamento abaixo, como faríamos para acrescentar a prescrição do medicamento ?



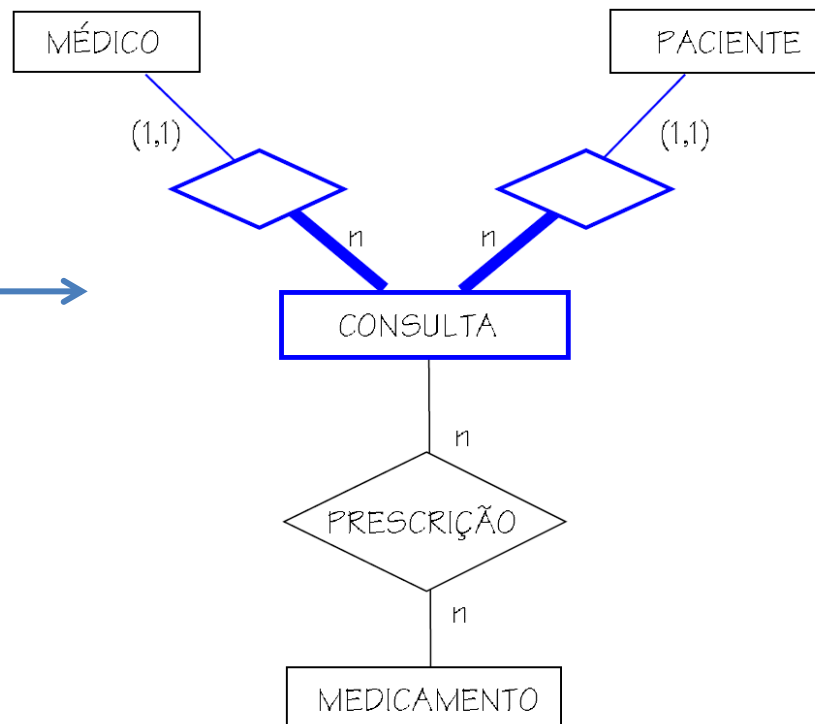


# Modelagem Conceitual

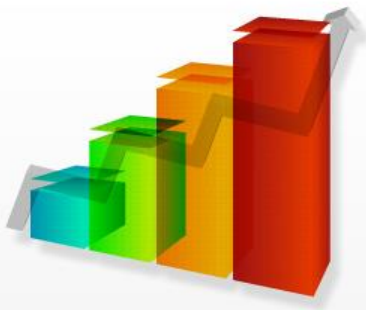
- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Entidades Associativas**

Uma maneira de  
fazer Seria assim





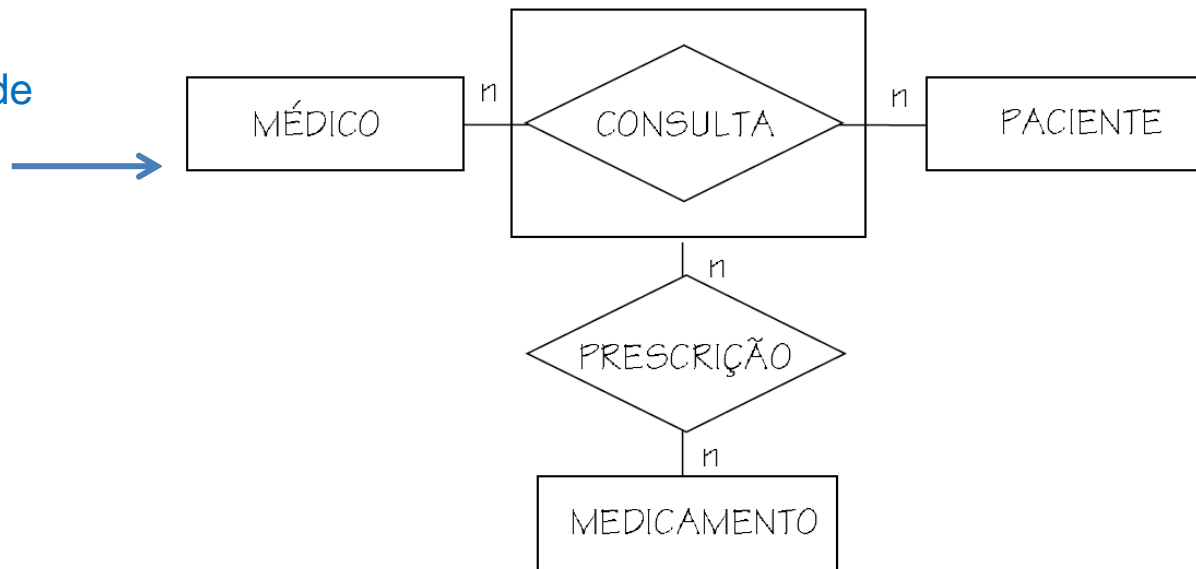


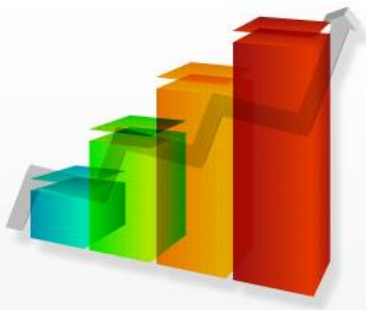
# Modelagem Conceitual

- **Modelo de Entidade e Relacionamento**

- **Entidades Associativas**

Utilizando o recurso de entidade associativa da modelagem conceitual


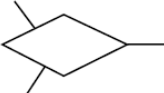

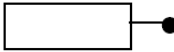
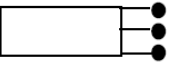
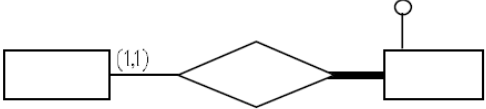
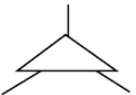
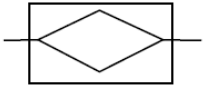


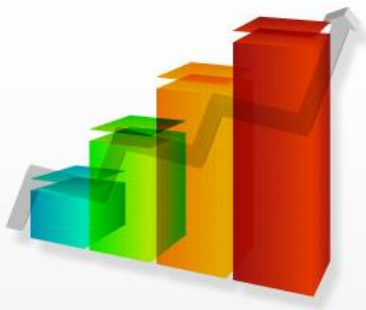


# Modelagem Conceitual

## ▪ Modelo de Entidade e Relacionamento

### ➤ Símbolos que aprendemos para construção de Modelos ER

Conceito	Símbolo
Entidade	
Relacionamento	
Atributo	
Atributo identificador	 
Relacionamento identificador	
Generalização/especialização	
Entidade associativa	



# Modelagem de Dados

## Referências

DATE, C. J. **Introdução a Sistemas de Banco de Dados**. 8ª Edição, São Paulo, Campus, 2004.

ELMASRI, Ramez E.; NAVATHE, Shamkant. **Sistemas de Banco de Dados: Fundamentos e Aplicações**. 6ª Edição, São Paulo, Addison Wesley, 2011.

MACHADO, Felipe Nery Rodrigues. **Banco de Dados - Projeto e Implementação**. 2ª Edição, São Paulo, Editora Érica, 2011.

HEUSER, Carlos Alberto. **Projeto de Banco de Dados**. 6a ed. Porto Alegre, 2009.

CHEN, Peter. **Modelagem de Dados: a abordagem entidade-relacionamento para projeto lógico**. Trad. Cecília Camargo Bartalotti. São Paulo: Makron Books, 1990.