

# TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Banco de Dados Relacionais – Parte II



# SUMÁRIO

Apresentação .....	3
Banco de Dados – Parte II .....	4
1. Modelo de Dados .....	4
2. Principais Modelos de Dados .....	5
2.1. Modelo Hierárquico ou de Árvore .....	5
2.2. Modelo em Rede .....	6
2.3. Modelo Relacional.....	6
2.4. Modelo Orientados a Grafos.....	6
2.5. Modelo Orientado a Objetos .....	7
3. Modelagem Conceitual.....	7
4. Modelo Entidade-Relacionamento (Exemplo de Modelo Conceitual) .....	8
5. Outros Modelos Conceituais .....	29
5.1. Bachman.....	29
5.2. Notação de Setas.....	29
5.3. Notação James Martin (ou Pé de Galinha – Crow's Foot) .....	30
5.4. Notação IDEF1X.....	31
6. Recapitulando as Fases da Modelagem de Dados .....	32
Resumo.....	34
Questões Comentadas em Aula .....	40
Questões de Concurso .....	41
Gabarito.....	76
Referências.....	77

## APRESENTAÇÃO

Saudações caro(a) amigo(a), **disciplina** é você **fazer o que precisa ser feito**, mesmo quando não tem vontade.

Sabemos que estudar não é uma tarefa fácil: muitas vezes o processo é cansativo e a recompensa não é imediata. Para manter a disciplina, é importante estar focado (a) e priorizar seu planejamento mesmo quando o desânimo bater. Continue firme, concursaço(a)! 💪

Nesta aula daremos continuidade ao estudo da teoria relacionada à **Banco de Dados**, com foco no **Modelo E-R e afins**.

Avante guerreiro(a).

Força nos estudos!

# BANCO DE DADOS – PARTE II

## 1. MODELO DE DADOS

Conforme visto, uma das principais características da abordagem de banco de dados é o fato de ele **fornecer alguns níveis de abstração de dados, omitindo ao usuário final detalhes de como estes dados são armazenados.**

Um **modelo de dados** é um conjunto de conceitos que podem ser utilizados para descrever a **estrutura lógica e física** de um banco de dados. Por estrutura podemos compreender o tipo dos dados, os relacionamentos e as restrições que podem recair sobre os dados.

De acordo com os tipos de conceitos usados para descrever a estrutura do banco de dados os modelos de dados podem ser divididos em: **conceituais, representativos e físicos**, conforme destacado a seguir.

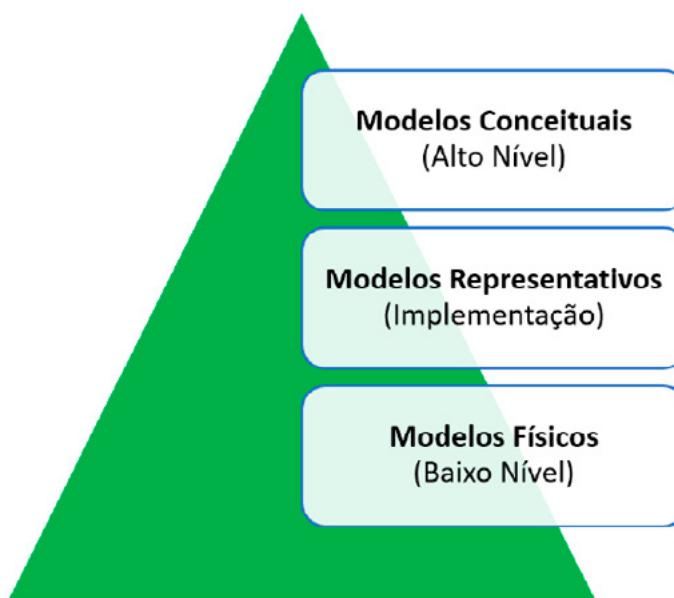


Figura. Modelos de Dados. Fonte: Quintão (2020)

<b>Modelos de Dados Conceituais</b>	<p><b>Estão no nível mais alto -&gt; Alto nível.</b>  Apresentam os dados da forma <b>como os usuários finais percebem</b>. Assim, fornecem uma <b>visão mais próxima do modo como os usuários visualizam os dados</b> realmente.  <b>Exemplo: Modelo Entidade-Relacionamento (MER ou Modelo ER).</b></p>
<b>Modelos de Dados Representativos (ou Representacionais ou lógicos ou de Implementação)</b>	<p><b>Localizados em um nível intermediário.</b>  Fornecem um entendimento aos envolvidos no processo de desenvolvimento do Banco de Dados, mas já introduz informações sobre <b>a forma pela qual os dados são armazenados</b> dentro de um computador.  <b>Exemplo: Modelo Relacional.</b></p>

### Modelos físicos

**De Baixo Nível.** Oferecem uma visão mais detalhada do modo **como os dados estão realmente armazenados** no computador. Demonstra os dados fisicamente e **leva em consideração todas as regras e limitações de um banco de dados.** Contém a descrição da implementação da base de dados, em que estão descritas as estruturas de armazenamento e os métodos de acesso.

## 2. PRINCIPAIS MODELOS DE DADOS

Os bancos de dados, para serem construídos, seguem algum modelo, cada qual com suas vantagens e desvantagens.

### 2.1. MODELO HIERÁRQUICO OU DE ÁRVORE

Utiliza árvores para a representação lógica dos dados. Esta árvore é composta de **nós**. O nível mais alto da árvore denomina-se **raiz**. Cada nó representa um **registro** com seus correspondentes campos. Consiste, portanto, em uma **coleção de registros que são conectados uns aos outros por meio de ligações**, sendo que cada registro é uma coleção de campos (atributos), os quais contêm apenas um valor de dado. Uma ligação é uma associação entre exatamente dois registros. Uma informação importante é que **um registro pai pode ter vários filhos, mas um filho só pode ter um pai**.

Nesse modelo **os dados estão organizados de cima para baixo ou em estrutura de árvore invertida**. Por exemplo, os dados sobre um projeto para uma empresa podem seguir este tipo de modelo.

Esse método de ligação é semelhante à relação entre pais e filhos: a criança não existirá sem os pais. É o que mais bem se adapta a situações nas quais as relações lógicas entre os dados podem ser representadas com a abordagem (um-para-muitos).

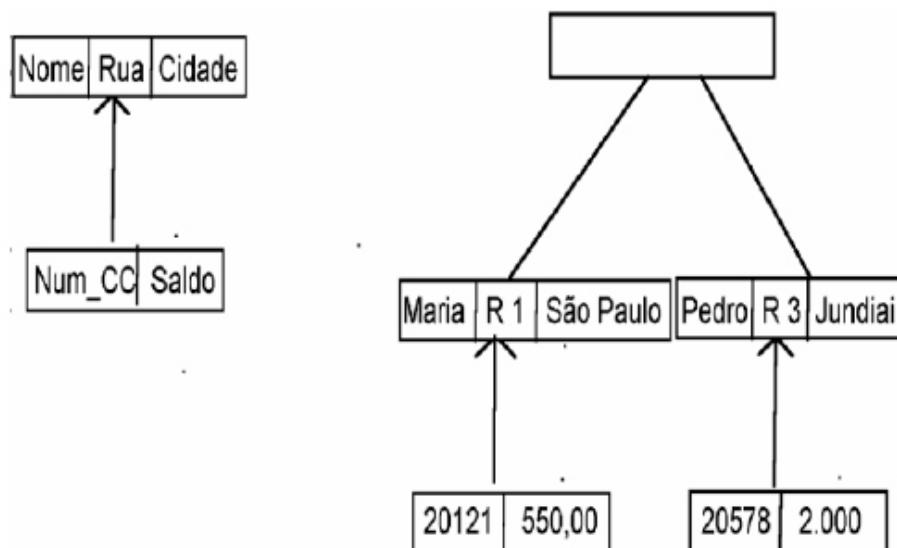


Figura. Diagrama de Estrutura de Árvore Cliente – Conta-Corrente. Fonte: (Takai, Italiano e Ferreira, 2005)

## 2.2. MODELO EM REDE

Um **modelo em rede** é uma **extensão do modelo hierárquico**, eliminando o conceito de hierarquia e permitindo que um mesmo registro esteja envolvido em várias associações.

Em vez de se terem apenas vários níveis de relações um-para-muitos, o modelo em rede é uma **relação membro-proprietário**, na qual um membro pode ter muitos proprietários.

Nesse modelo, **há frequentemente mais de um caminho pelo qual um determinado elemento de dado pode ser acessado**.

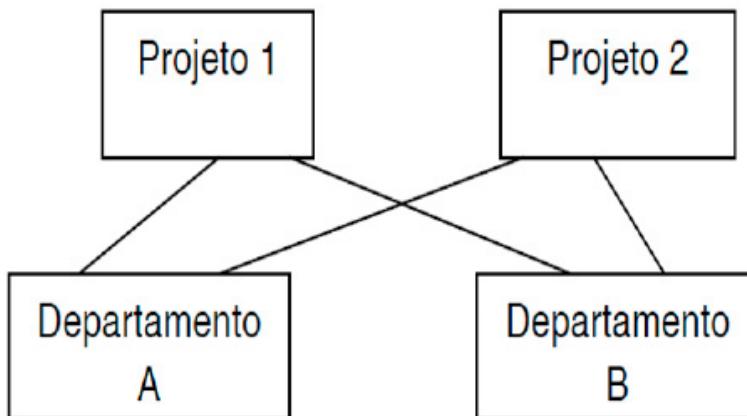


Figura. Modelo em Rede. Fonte: Barcelar (2011)

## 2.3. MODELO RELACIONAL

Os modelos relacionais se tornaram os **mais populares**. A finalidade global desse modelo é **descrever o dado usando um formato tabular padrão** (todos os elementos são localizados em **tabelas bidimensionais**).

As **tabelas** organizam os dados em linhas e colunas, simplificando o acesso e a manipulação dos dados.

Uma vez colocados os dados no banco de dados relacional, pode-se fazer perguntas e manipular dados utilizando as operações da álgebra relacional. As manipulações básicas de dados incluem a sua seleção, projeção e agrupamento.

Uma vantagem do modelo relacional é poder alterar a estrutura das tabelas dentro do banco sem ter que reconstruir todo o banco novamente.

## 2.4. MODELO ORIENTADOS A GRAFOS

Nesse modelo os dados são armazenados como um **grafo**, composto por **vértices** e **arestas** que representam dados e suas relações.

Esse cenário pode ser representado como entidades (vértices) e como essas se relacionam através de suas relações (arestas).

## 2.5. MODELO ORIENTADO A OBJETOS

Representa cada informação na forma de **objetos**, e estes só podem ser manipulados através de **métodos** definidos pela classe em que esteja o objeto.

**Obs.:** Os modelos considerados **representacionais** (ou de **implementação** ou **lógicos**) são os modelos em **rede, hierárquico e relacional**.

**O modelo E-R é um exemplo de modelo conceitual.**

## 3. MODELAGEM CONCEITUAL

A **modelagem conceitual** é uma fase muito importante no projeto de uma aplicação de banco de dados bem-sucedida. A criação de um esquema conceitual deve utilizar um modelo de dados conceitual ou de alto nível.

**Modelo conceitual de dados:** é aquele em que os **objetos**, suas **características** e **relacionamentos** têm a representação fiel ao ambiente observado, **independente** de limitações quaisquer impostas por tecnologias, técnicas de implementação ou dispositivos físicos.

Representa os **conceitos que são facilmente compreendidos por usuários**, como entidades, atributos e relacionamentos.

Por meio deste modelo, tem-se uma **visão de cima (macro)** compreendida de modo relativamente fácil sobre o ambiente de dados.

É **independente de hardware ou software**, ou seja, **não** depende de nenhum SGBD utilizado para implantá-lo. Qualquer alteração no **software** ou **hardware** não terá efeito no nível conceitual.

O modelo conceitual **registra que dados podem aparecer no banco de dados**, mas **não** registra **como** estes dados estão armazenados em nível de SGBD.

O **esquema conceitual** é uma descrição concisa dos requisitos de dados dos usuários e inclui detalhes dos tipos de **entidades, relacionamentos e restrições**; estes são expressos usando os conceitos fornecidos pelo modelo de dados.

Essa técnica permite que os projetistas de banco de **dados se concentrem em especificar as propriedades dos dados**, sem se preocupar com detalhes de armazenamento e implementação. Em outras palavras, **nessa etapa os artefatos gerados são independentes de SGBD**.

Existem diferentes **estratégias para a modelagem do banco dados**:

<b>Bottom-Up</b>	Inicia a partir dos conceitos mais detalhados percorrendo o sistema até os mais abstratos.
<b>Top-Down</b>	Ao contrário, parte dos conceitos mais abstratos até os mais detalhados.

**Inside-Out**

Uma abordagem alternativa é a **Inside-out**, em que se parte dos conceitos considerados mais relevantes e, gradativamente, se vai adicionando conceitos secundários.

Em outras palavras, essa técnica de modelagem E-R **inicia nos conceitos mais importantes e navega em direção aos menos importantes**.

Nessa estratégia, identifica-se o núcleo do sistema e, gradativamente, acrescentam-se novas entidades.

## 4. MODELO ENTIDADE-RELACIONAMENTO (EXEMPLO DE MODELO CONCEITUAL)

A **abordagem Entidade-Relacionamento** é um padrão para a **modelagem conceitual**. Foi criada em 1976, por **Peter Chen**, que junto com alguns conceitos apresenta uma **notação gráfica para diagramas** que tem por características: ser um modelo simples, com poucos conceitos e com representação gráfica de fácil compreensão.

O **modelo Entidade-Relacionamento (MER ou Modelo ER)** é um **modelo de dados conceitual de alto nível**, cujos conceitos foram projetados para estar o mais próximo possível da visão que o usuário tem dos dados, **não se preocupando em representar como estes dados estarão realmente armazenados**.

O **modelo ER** é utilizado principalmente durante o processo de projeto de banco de dados, e é **representado graficamente pelo Diagrama Entidade-Relacionamento (DER)**.

**Obs.:** O **modelo Entidade-Relacionamento (MER)** existe apenas no campo **conceitual**. Trata-se de um **modelo abstrato** que define o que são as **entidades**, os **relacionamentos**, os **atributos** etc.

Quando formos representar o MER em forma visual, temos o **Diagrama Entidade-Relacionamento (DER)**.

Assim, se a questão afirmar que o MER é um diagrama, ou que representa graficamente algo, ela está errada!

Os principais elementos de um Diagrama de Entidades e Relacionamentos (**DER**) estão identificados a seguir:

- **entidades;**
- **atributos;**
- **relacionamentos;**
- **generalização/especialização;**
- **entidade associativa.**
- **entidade fraca.**

Vamos ao detalhamento de cada um desses elementos.

## Entidades

O objeto básico tratado pelo modelo ER é a **entidade**, que pode ser definida como **um objeto do mundo real, concreto** (por exemplo, uma pessoa, um carro, um funcionário etc.) ou **abstrato** (um projeto, um curso, uma disciplina etc.) e que **possui existência independente**.



Pessoa



Automóvel



Indústria



Cidade

Figura. Exemplos de Entidades

Para se referir a uma entidade em particular é também usado o termo **instância** (ou **ocorrência**).

A entidade é representada no DER (Diagrama Entidade-Relacionamento) como um **retângulo** contendo o nome da entidade. Exemplos:

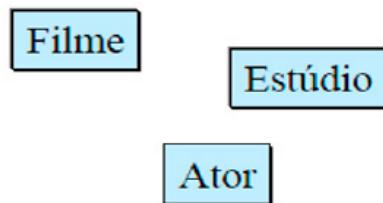


Figura. Notação de Entidade

Principais características dos conjuntos de entidades:

- são **substantivos** e perduram no tempo;
- **cada elemento** de um conjunto de entidades **só ocorre uma única vez** e a ordenação do conjunto é irrelevante;
- representa-se em um conjunto de entidades todos os elementos do mundo real referidos pelo **universo de discurso**. Ex.: ALUNOS = todos os alunos de uma escola.

## Atributos

Os **atributos** são **propriedades particulares que descrevem uma entidade, ou mesmo características de um relacionamento**.

Por exemplo, **uma entidade Carro pode ter como atributos**: Marca, Modelo, Cor, Fabricante, Ano de fabricação, Chassi e, assim, sucessivamente.

**Uma entidade Empregado pode ter como atributos** Nome, Setor, Data de Nascimento, RG, Salário etc.

Uma entidade Filme pode ter como atributos: Título, Ano, Tamanho, TipoFilme etc.

Quando transpostos para o modelo físico os atributos são chamados de **colunas** (ou **campos**).

A primeira característica importante de um atributo é que ele tem um **domínio**. O **domínio** de um atributo é o **conjunto de possíveis valores para o mesmo**. Em outras palavras, o **domínio determina que valores um atributo pode receber**.

Exemplo:

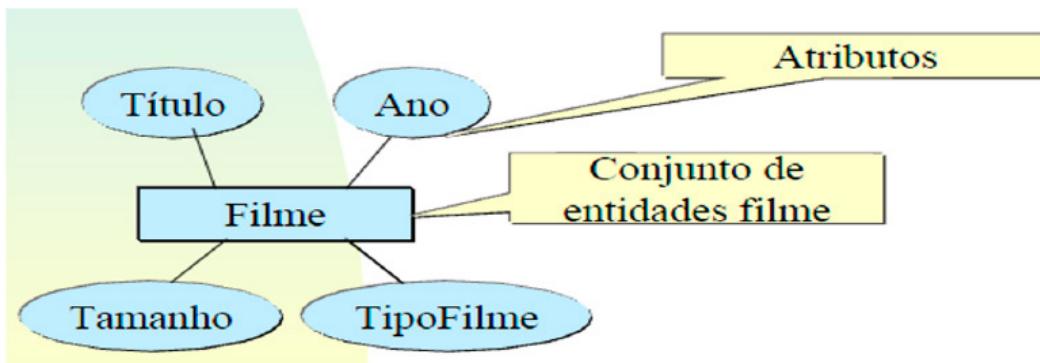


Figura. Atributos de Entidade

No exemplo aqui ilustrado, o domínio do atributo Título pode ser o conjunto de todos os textos *string* de um certo tamanho. O domínio do atributo TipoFilme pode ser o conjunto de *strings* {drama, comédia, romance...}.

**Obs.:** Existe um valor especial em Bancos de Dados, conhecido como **NULL (nulo)**, que é a **ausência de qualquer valor naquele atributo**. Como exemplo, imagine a entidade Carro, que tenha um atributo número de marchas. Para os carros automáticos, esse atributo não se aplica, portanto teria o valor **NULL**.

Vamos às principais **classificações** de atributos:

Simples (ou atômicos) x Compostos:

### Atributos Simples (ou Atômicos)

Atributos que **não são divisíveis** (não é dividido em partes). São chamados também por atributos **atômicos**.

Exemplo: CEP.

### Atributos Compostos

**Podem ser divididos em partes menores**, ou subpartes, os quais representariam atributos básicos mais simples com significados independentes.

Exemplo: o atributo Endereço pode ser subdividido em número, logradouro, cidade, estado e CEP.

Monovalorados x Multivalorados:

Atributos Monovalorados (ou atômicos)	Atributos Multivalorados
<b>Possuem apenas um valor para uma entidade em particular.</b>	<b>Podem assumir múltiplos valores.</b> Uma única entidade tem diversos valores para este atributo. Esse tipo de atributo é representado por uma elipse com linha dupla.

Por exemplo, o atributo CPF de uma entidade Funcionário é monovalorado, pois cada funcionário possui apenas um CPF.

Ex<sup>1</sup>: O atributo **telefone** é multivalorado, pois um funcionário pode possuir vários telefones ao mesmo tempo ou até mesmo nenhum valor.

Ex<sup>2</sup>: O atributo **idioma** de uma entidade aluno pode conter os valores inglês e francês. Para outro aluno poderia conter apenas um valor - espanhol. Para um terceiro aluno, poderíamos ter 3 valores para este atributo.

Armazenados x Derivados:

Atributos Armazenados	Atributos Derivados
Atributos que <b>realmente pretendemos guardar no Banco de Dados</b> .	<b>Podem ser gerados ou calculados a partir de outros atributos.</b>

Por exemplo, o atributo Data de Nascimento de uma entidade Funcionário é armazenado.

Caso tivéssemos no nosso modelo um atributo armazenado Data de Nascimento, na entidade Funcionário poderíamos ter um atributo derivado idade, calculada a partir da Data de Nascimento.

**Atributo Chave (ou Determinante):** existem alguns atributos cujos valores são **distintos** para cada elemento do conjunto. Esses atributos são chamados de chaves. Uma chave é um atributo ÚNICO para cada elemento do conjunto, **servindo para identificar univocamente um elemento.**

Em outras palavras...

**Obs.:** | O **atributo chave** identifica (**determina**) cada elemento de uma Entidade de **forma única** dentro do conjunto-entidade.

Como exemplo, o atributo CPF pode ser uma chave para a entidade Funcionário, pois diferencia cada funcionário de forma única dentro do conjunto, já que dois funcionários não podem ter o mesmo CPF.

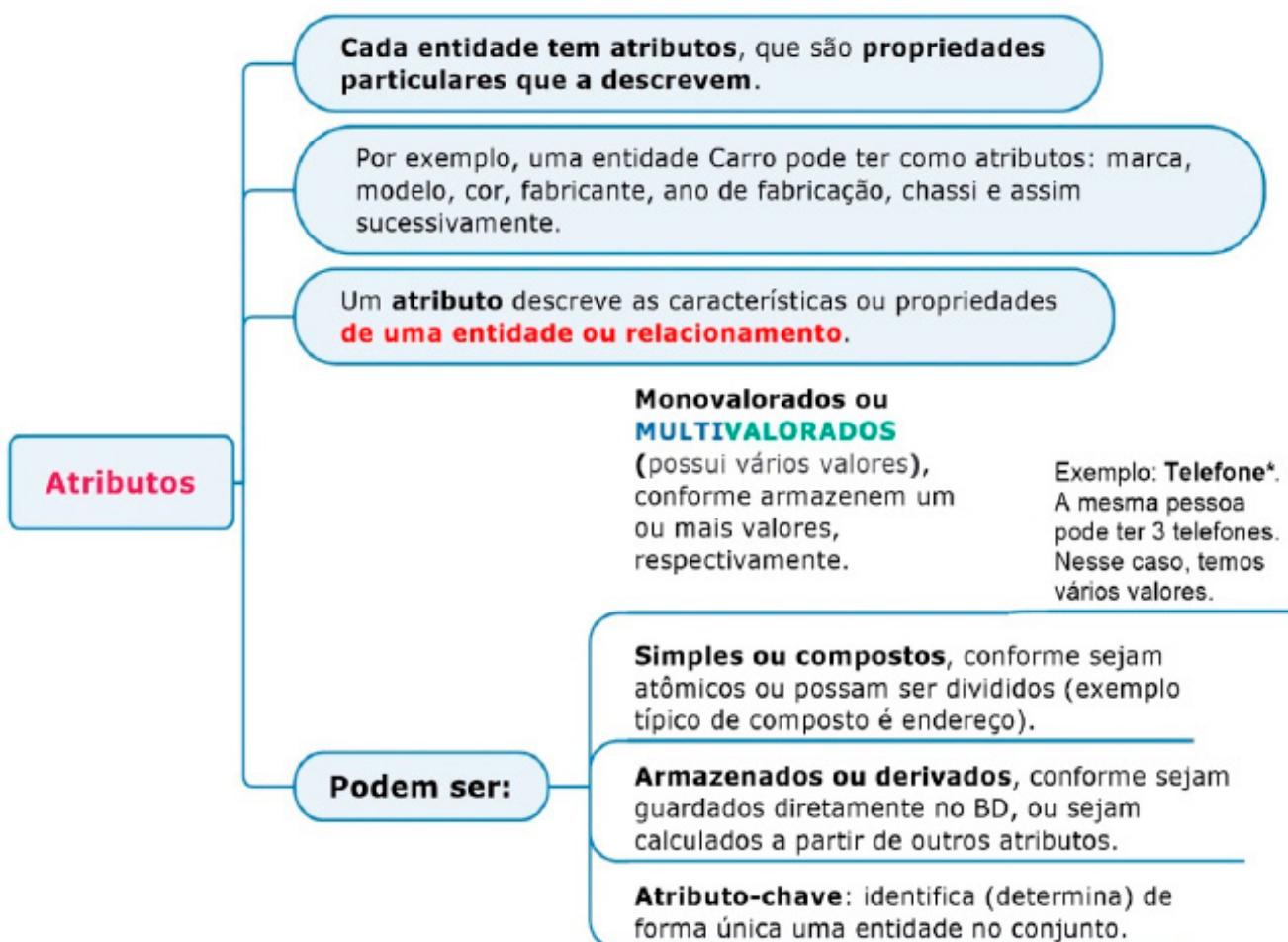
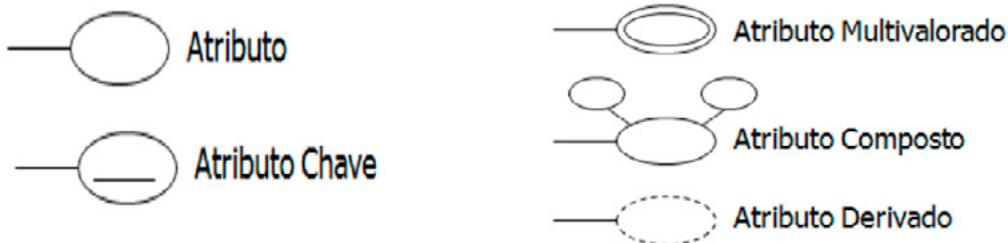


Figura. Atributos. Fonte: QUINTÃO (2020)

Veja a seguir as formas mais usadas para representação dos atributos no DER.



No modelo ER, após termos identificado os **atributos** de cada um dos objetos, pode-se, sob o ponto de vista de classificação **quanto a sua finalidade**, enquadrá-los em 3 grandes grupos: **descritivo, nominativo e referencial**.

Veja mais detalhes a seguir:

<b>Descriptivos</b>	<b>Descrevem, representam características de um objeto.</b> Ex: Altura, peso, data de nascimento.
<b>Nominativos</b>	<b>Além de descrever, também definem nomes ou rótulos de identificação dos objetos aos quais pertencem.</b> Ex: código, matrícula, número.
<b>Referenciais</b>	<b>Faz referência a outra entidade</b> , como por exemplo, o código do produto em uma nota fiscal.

## Relacionamentos

Um **relacionamento** pode ser entendido como uma **associação entre instâncias de entidades devido a regras de negócio**. São relações entre duas ou mais entidades, determinando uma associação entre as mesmas.

Por exemplo, imaginem que existe no minimundo de uma Universidade a entidade Aluno e a entidade Disciplina. Essas duas entidades têm um relacionamento, uma vez que os alunos cursam disciplinas.

Normalmente, um relacionamento é representado por um **losango** com um verbo para indicar a ação de relacionamento.

### NOTAÇÃO:



Figura. Notação de Relacionamento

## Grau de um Relacionamento

A primeira característica de um relacionamento é que este tem um **grau**.

**E o que é o grau de um relacionamento?** É simplesmente o número de entidades que fazem parte desse relacionamento, **guarde isso!**

Inicialmente, entendam também grau do relacionamento como cardinalidade do mesmo, ok? **Isso já foi cobrado em prova 😊!**

Várias são as possibilidades de relacionamentos.

**Uma entidade pode participar de relacionamentos com quaisquer outras entidades do modelo, inclusive com ela mesma.**

**Relacionamento Unário (ou Autorrelacionamento):** quando uma entidade se relaciona com si própria, temos o **relacionamento unário**, ou **autorrelacionamento**.

**Exemplo:** esse é caso do relacionamento "casamento" da figura seguinte. Neste exemplo estamos lidando com a modelagem de uma empresa em que marido e mulher são empregados desta empresa. Deste modo, na tabela EMPREGADO teríamos a informação do cônjuge. Se ambos são empregados então há um autorrelacionamento.

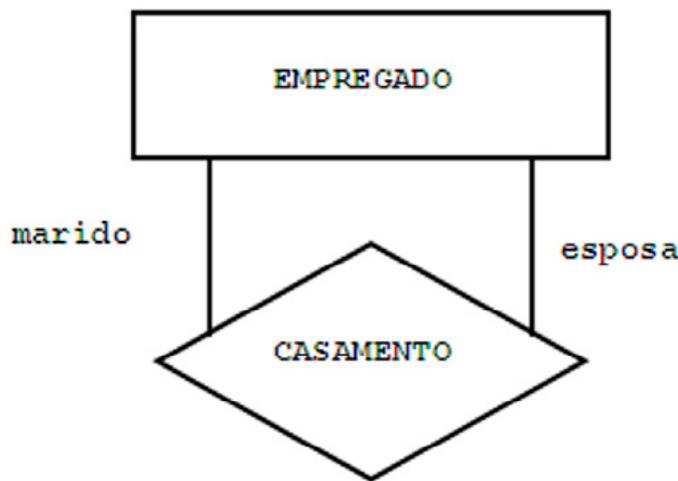


Figura. Exemplo de autorrelacionamento

No relacionamento de **casamento**:

- uma ocorrência de pessoa exerce o papel de **marido**;
- uma ocorrência de pessoa exerce o papel de **esposa**.

Observe que nessa situação surge o conceito de **PAPEL** que identificará o relacionamento.

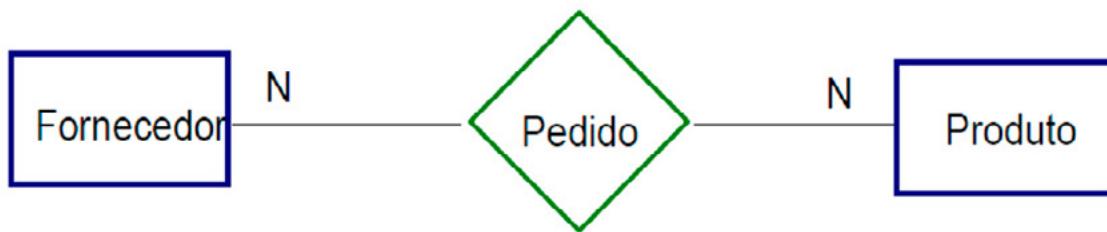
**O PAPEL é a função que uma ocorrência de uma entidade cumpre em uma ocorrência de um relacionamento.** Em relacionamento entre entidades diferentes não é necessário indicar os papéis das entidades.

**Obs.:** **Relacionamento recursivo, autorrelacionamento e relacionamento unário são sinônimos!**

Diferentes autores denominam esse tipo de relacionamento de forma distinta, entretanto, referem-se ao mesmo conceito (**ou seja, são casos especiais em que uma entidade se relaciona com si própria**).

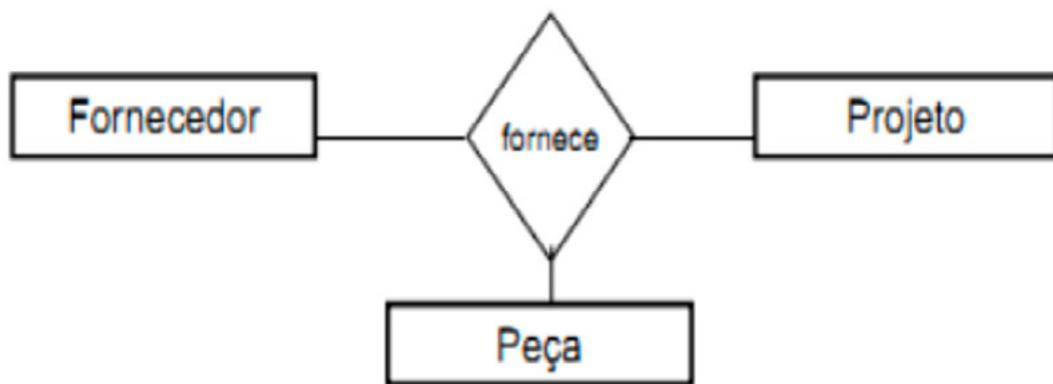
Um exemplo clássico na literatura e praticado em projetos reais no mercado é a entidade **FUNCIONÁRIO** em que um funcionário pode assumir o papel de gerente, coordenador ou supervisor. Isso quer dizer que um gerente além de ser um simples funcionário também gerencia outros.

**Relacionamentos Binários:** com duas entidades, temos **relacionamentos binários**, como o listado a seguir.

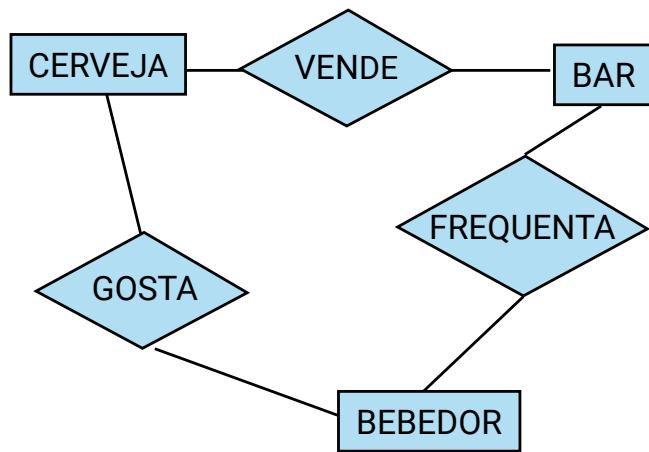


**Relacionamentos N-ários:** acima de duas entidades, esses relacionamentos normalmente são denominados **n-ários** (Podemos ter relacionamentos ternários - com três entidades, **quaternário** – com quatro entidades, e assim por diante).

A seguir, tem-se um relacionamento ternário:



**Outros exemplos de relacionamentos:** bares vendem cervejas e são frequentados por apreciadores de cerveja.



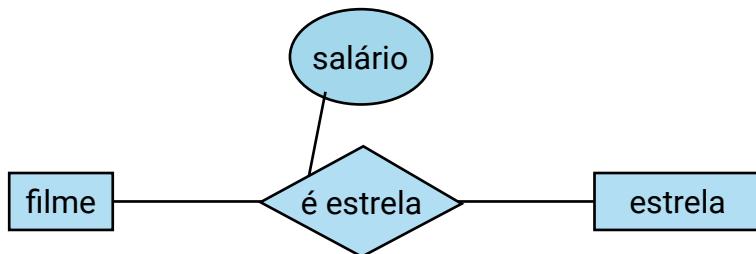
**O valor corrente de um conjunto de entidades é o conjunto de entidades que pertence a ele.** Exemplo: Conjunto de Entidades BAR={Muito Prazer, Bigode, Churrasqueira, AeroPub...}.

**O valor de um relacionamento é o conjunto de pares de entidades que se relacionam, de acordo com o mesmo.**



Bar	Cerveja
Bigode	Miller
Bigode	Brahma Light
MuitoPrazer	Bavária

Observe no exemplo seguinte que um relacionamento pode ter **atributos descritivos**.



No exemplo dado, o atributo salário não pertence nem à entidade filme e nem à entidade estrela isoladamente, mas pertence ao relacionamento entre a estrela e o filme. Uma estrela em um filme diferente pode ter outro salário e uma outra estrela do mesmo filme pode ter salário diferente.

**Exemplo:** “Rodrigo Santoro” no filme “As panteras” é uma estrela do filme e seu salário é de \$ 500.000,00. A estrela “Lucy Liu” também é estrela do filme e tem salário de \$1.000.000,00.

**De maneira geral, os atributos descrevem características das entidades.** Imagine uma entidade Funcionário, seus atributos ou características podem ser nome, telefone, e-mail, CPF, endereço, sexo etc.

**No entanto, os atributos também descrevem características de um relacionamento.** É importante mencionar que **em alguns casos um relacionamento pode conter atributos**. Isso ocorre quando há um relacionamento N:N que necessita ser “quebrado” em dois relacionamentos 1:N.

**Exemplo:** imagine o contexto de uma clínica médica. Um médico atende vários pacientes e um paciente é atendido por vários médicos. Neste caso, temos um relacionamento N:N que pode ser “quebrado” em um relacionamento chamado consulta e acrescentar atributos a este relacionamento como data da consulta, valor, exames etc.

## Cardinalidade de Relacionamento

Para definir o número de ocorrências de uma entidade usamos o conceito de **Cardinalidade**, que indica quantas ocorrências de uma entidade participam **no mínimo e no máximo** do relacionamento. Em outras palavras, a **cardinalidade de um relacionamento expressa quantas entidades de um grupo se relacionam com uma entidade do outro.**

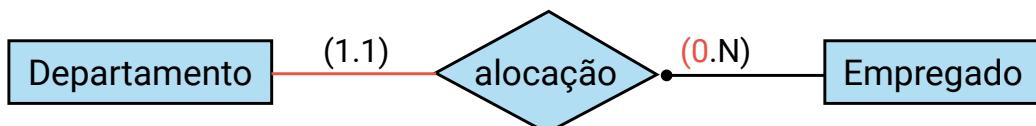
**Cardinalidade Mínima:** define se o relacionamento entre duas entidades é obrigatório ou não. É o número mínimo de instâncias da entidade associada que devem se relacionar com uma instância da entidade em questão.

Usada para indicar o tipo de participação da entidade em um relacionamento. Esta participação pode ser: **parcial/optional** ou **total/obrigatória**.

### Parcial ou optional:

- Uma ocorrência da entidade pode ou não participar de determinado relacionamento;
- É indicado pela cardinalidade = 0 (zero);
- A cardinalidade mínima 0 recebe a denominação de associação optional, uma vez que indica que o relacionamento PODE ou não associar uma ocorrência de entidade a cada ocorrência da outra entidade em questão.

Exemplo:



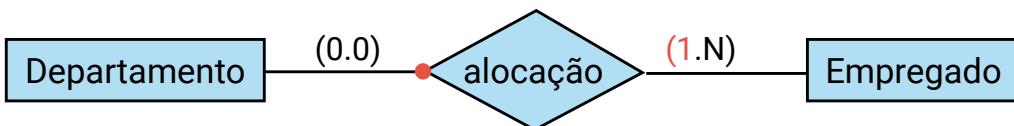
Um Departamento pode ter no mínimo nenhum empregado (0) e, no máximo, vários empregados.

Indica que podem existir departamentos que não tem nenhum empregado relacionado a ele.

### Total ou Obrigatória:

- Quando **TODAS** as ocorrências de uma entidade devem participar de determinado relacionamento;
- É indicado pela cardinalidade mínima > 0 (zero)... geralmente 1;
- A cardinalidade mínima 1 recebe a denominação de associação obrigatória, uma vez que indica que o relacionamento DEVE obrigatoriamente associar uma ocorrência de entidade a cada ocorrência da outra entidade em questão.

Exemplo:



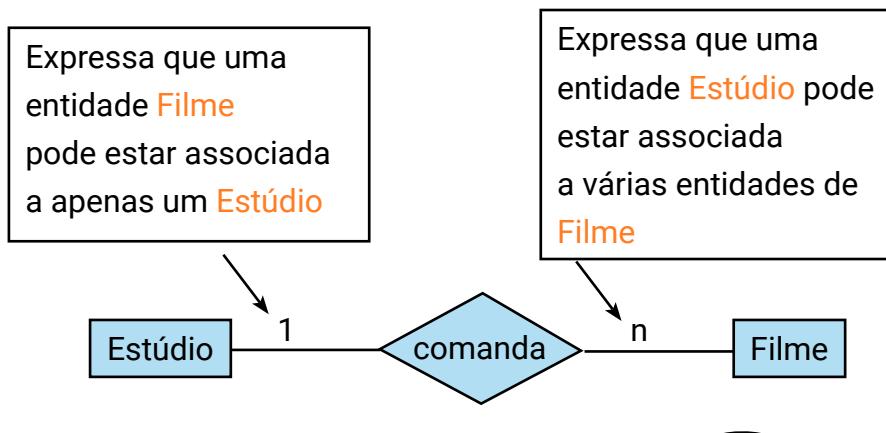
**Todos os departamentos devem possuir pelo menos (no mínimo) um empregado alocado.**

Indica que não poderá existir no banco um departamento que não tenha nenhum empregado.

Aqui, a leitura é sempre feita olhando o lado inverso! Assim, esse exemplo indica que um DEPARTAMENTO deve ter, pelo menos, um empregado ou muitos (1, N) e um EMPREGADO pode não estar associado a nenhum departamento a princípio (0,1). Entretanto, se o empregado estiver alocado em algum departamento este poderá ser em apenas um.

Imagine uma hipótese que poderá ocorrer: ao cadastrar um empregado ele não será associado a nenhum departamento a princípio. O modelo pode permitir que isso aconteça!

**Cardinalidade Máxima de uma entidade:** é o número máximo de instâncias da entidade associada que devem se relacionar com uma instância da entidade em questão.



**Note que a cardinalidade vai anotada do outro lado do relacionamento a que se refere!**

## DIRETO DO CONCURSO

**001. (CESPE/TJ-DFT/ANALISTA JUDICIÁRIO/TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO/2008)**  
 Quanto a bancos de dados, sistemas gerenciadores de bancos de dados e técnicas correlacionadas de modelagem de dados, julgue o próximo item.

Em um diagrama entidade-relacionamento, a cardinalidade representa o número de ocorrências das entidades em um dado relacionamento.



Para definir o número de ocorrências de uma entidade usamos o conceito de **Cardinalidade**, que indica quantas ocorrências de uma entidade participam no mínimo e no máximo do relacionamento.

A **cardinalidade** pode ser visualizada no diagrama conforme exemplo ilustrado na próxima figura.



*"Uma editora **pode** publicar N livros.  
Um livro é **obrigatoriamente** publicado por no máximo 1 editora."*

O diagrama apresenta, entre parênteses, dois números naturais. O primeiro representa a **cardinalidade mínima** e o segundo a **cardinalidade máxima**. Perceba que, se o primeiro número for zero, teremos um relacionamento **opcional**, caso seja maior ou igual que um, teremos um relacionamento **obrigatório**.

Certo.

---

A **cardinalidade**, então, representa o número máximo de elementos de uma entidade que se relacionam com elementos da outra entidade. Assim, é definida como:

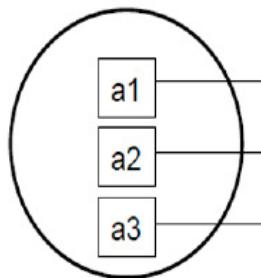
- **0:N** (uma entidade pode ter nenhum ou vários participantes);
- **1:1** (Um para um);
- **1:N** (Um para muitos);
- **N:1** (Muitos para um);
- **N:N** (Muitos para muitos) (observe que N é um número arbitrário que representa qualquer valor maior que 1).

Vejamos alguns exemplos:

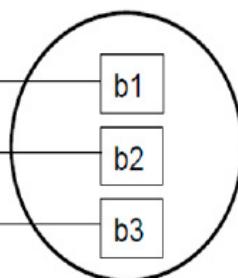
- $(0:N) \Rightarrow$  Um empregado pode trabalhar em nenhum ou muito projetos;
- $(N:N) \Rightarrow$  Um empregado pode trabalhar em muito projetos e um projeto tem vários empregados.

A seguir, destacamos outros exemplos de restrições de mapeamento (**cardinalidade**):

**Um-para-um:** uma entidade em A está associada no máximo a uma entidade em B e uma entidade em B está associada no máximo a uma entidade em A.



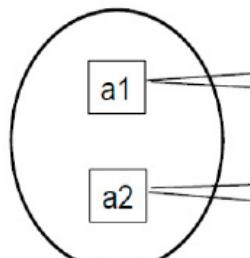
Conjunto-Entidade A



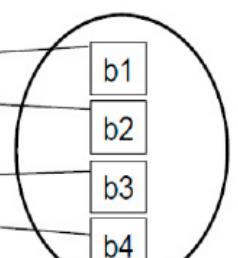
Conjunto-Entidade B



**Um-para-muitos:** uma entidade em A está associada a qualquer número de entidades em B, enquanto uma entidade em B está associada no máximo a uma entidade em A.



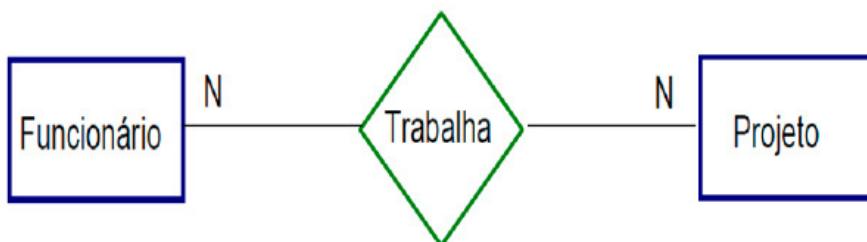
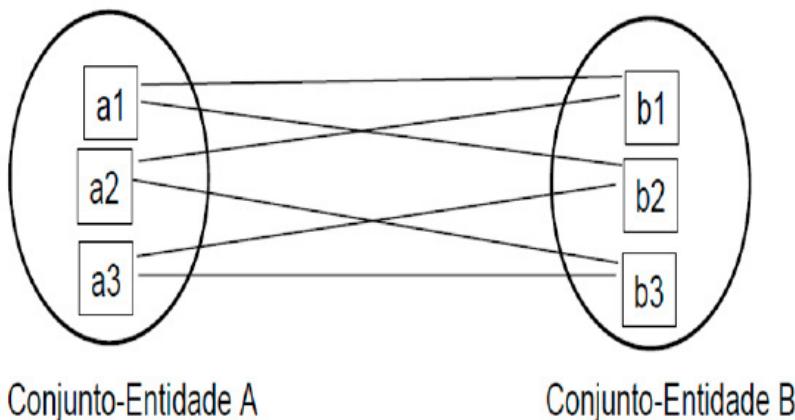
Conjunto-Entidade A



Conjunto-Entidade B



**Muitos-para-muitos:** uma entidade em A está associada a qualquer número de entidades em B, e uma entidade em B está associada a qualquer número de entidades em A.



O número de entidades que participam de um tipo relacionamento é irrestrito e armazenam muito mais informações do que diversos relacionamentos binários.

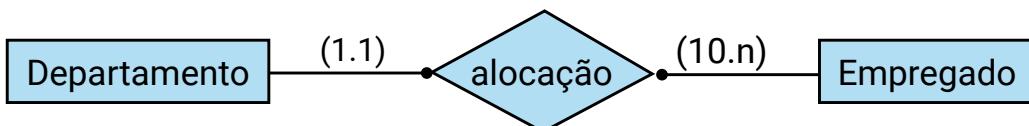
### Por que o relacionamento é necessário?

- Quando existem várias possibilidades de relacionamento entre o par das entidades e se deseja representar apenas um.
- Quando ocorrer mais de um relacionamento entre o par de entidades.
- Para evitar ambiguidade.
- Quando houver autorrelacionamento.

**Como ler a cardinalidade nos relacionamentos?** Alguns modelos ER mostram somente a cardinalidade máxima, e outros mostram a mínima e a máxima.

**Obs.:** | **a leitura é feita da seguinte forma:** você pega a primeira entidade, esquece a cardinalidade que está do lado dela e segue pelo relacionamento, lê a outra cardinalidade e chega até a próxima entidade. Então, a leitura é assim: UM(A) + ENTIDADE ORIGEM + RELACIONAMENTO + CARDINALIDADE + ENTIDADE DESTINO.

Observe o modelo seguinte que apresenta a cardinalidade mínima e a máxima.



Parcialidade mínima: para um departamento ser criado, devem existir pelo menos 10 empregados alocados!

Vamos então ao exemplo de relacionamento de ALOCAÇÃO de EMPREGADO no DEPARTAMENTO:

- 1. Partindo de DEPARTAMENTO para EMPREGADO, lê-se: Um DEPARTAMENTO (Entidade Origem) ALOCA (relacionamento) de no mínimo 10 e no máximo N (cardinalidade) EMPREGADO (Entidade Destino). Assim, um DEPARTAMENTO tem que ter no mínimo 10 e no máximo N EMPREGADOS;
- 2. Partindo de EMPREGADO para DEPARTAMENTO: Um EMPREGADO (Entidade Origem) É ALOCADO EM (relacionamento) no mínimo 1 e no máximo 1 (cardinalidade) DEPARTAMENTO (Entidade Destino). Ou seja, um EMPREGADO só pode ser alocado em 1 e somente 1 (é o mesmo que no mínimo e no máximo 1) DEPARTAMENTO.

## Cardinalidade de Atributos

**Um atributo pode possuir uma cardinalidade**, de maneira análoga a uma entidade num relacionamento e essa cardinalidade irá definir quantos valores desse atributo podem estar associados com uma ocorrência da entidade ou relacionamento ao qual ele pertence.

Alguns exemplos:

- Cardinalidade (1,1): obrigatória, mas não precisa ser representada no diagrama;
- Cardinalidade (0,1): opcional;
- Cardinalidade (0,n): opcional e multivalorada;



## Generalização/Especialização

É possível incluir nos modelos entidade-relacionamento (MER) conjuntos de entidades com diversas características em comum, diferenciando apenas em algumas características.

Nesse caso, pode-se usar o conceito de **generalização**, em que se cria um conjunto de entidades genérico contendo as características em comum, e de **especialização** em que se especializam (apresentam diferenças) nas características que são distintas.

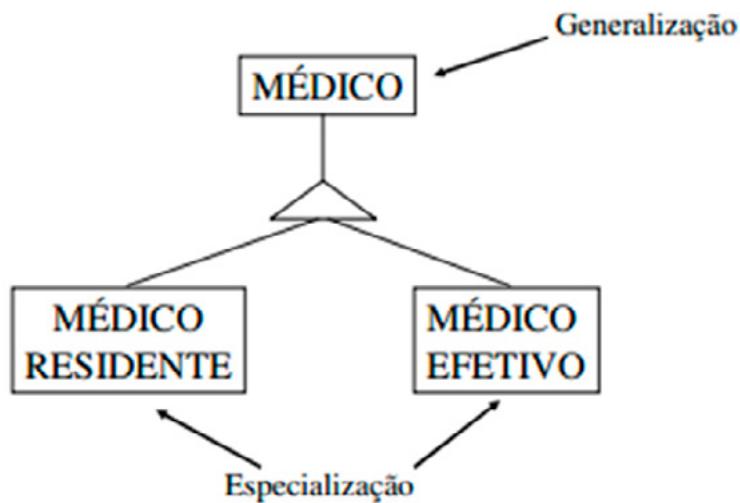
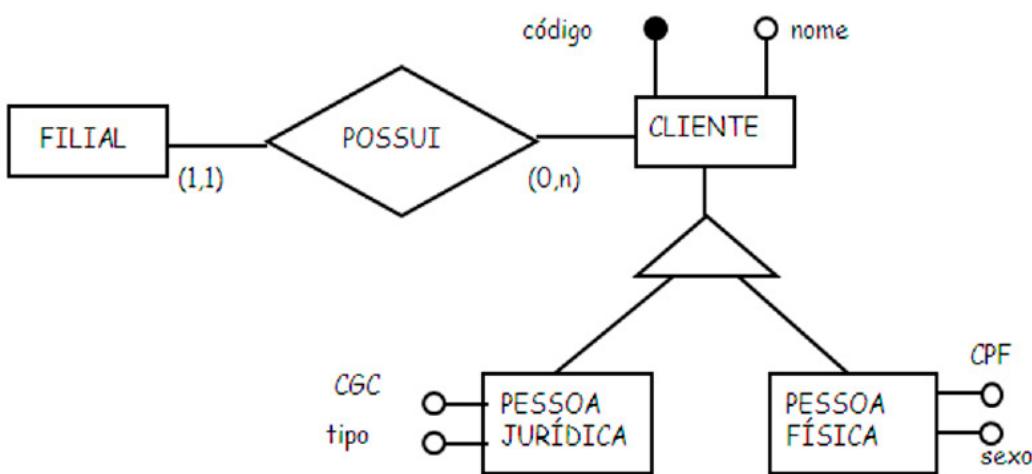


Figura. Especialização x Generalização

Fonte: <https://sites.google.com/site/uniplibancodedados1/aulas/aula-9---generalizacao-e-especializacao>

Assim, existem casos em que as entidades podem ser divididas em categorias, cada qual com seus atributos específicos. Querem um exemplo? Pensem nos clientes de uma empresa. Vamos supor que a empresa atenda clientes pessoa física e pessoa jurídica. No modelo de alto nível, é tudo cliente. Mas se analisarmos com calma, vamos ver que eles têm atributos comuns e atributos distintos. Veja então como fica um DER com clientes em categorias diferentes.



O triângulo representa uma associação de **especialização/ generalização** (Significa que a entidade Cliente foi especializada em duas outras entidades, Pessoa Física e Pessoa Jurídica). **A entidade especializada herda as propriedades da entidade genérica.**

Conforme visto, existem atributos comuns a todos os Clientes, como *codigo* e *nome*. Se o Cliente for Pessoa Física, ele tem também os atributos *CPF* e *sexo*. Se for Pessoa Jurídica, ele tem também *CGC* e *tipo*.

Veja que os atributos das entidades que especializaram Cliente são os atributos herdados de Cliente (Código e Nome) e mais os atributos próprios.

**Obs.:** Assim, **especialização** é o processo de definir um conjunto de subclasses de um tipo de entidade. A entidade que foi especializada é denominada **superclasse**.

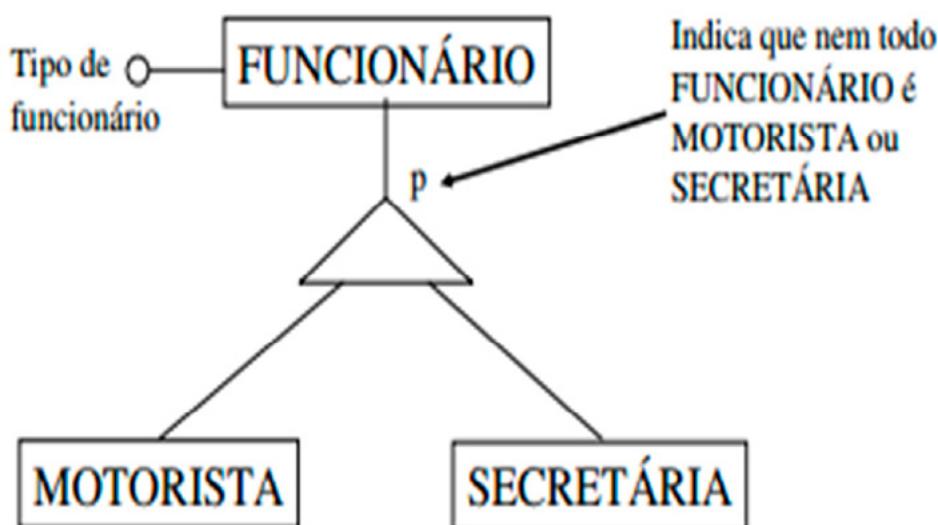
Já a **generalização** é o **processo contrário**, no qual encontramos **características comuns de algumas entidades, e criamos uma superclasse para elas**.

É como se tivéssemos pensando o modelo anterior com as entidades Pessoa Física e Pessoa Jurídica, e, depois, chegássemos à conclusão de que tudo é cliente, o que caberia generalizar essas duas entidades em uma entidade Cliente, que teria os atributos comuns.

A **Generalização/Especialização** pode ser classificada em **dois tipos**:

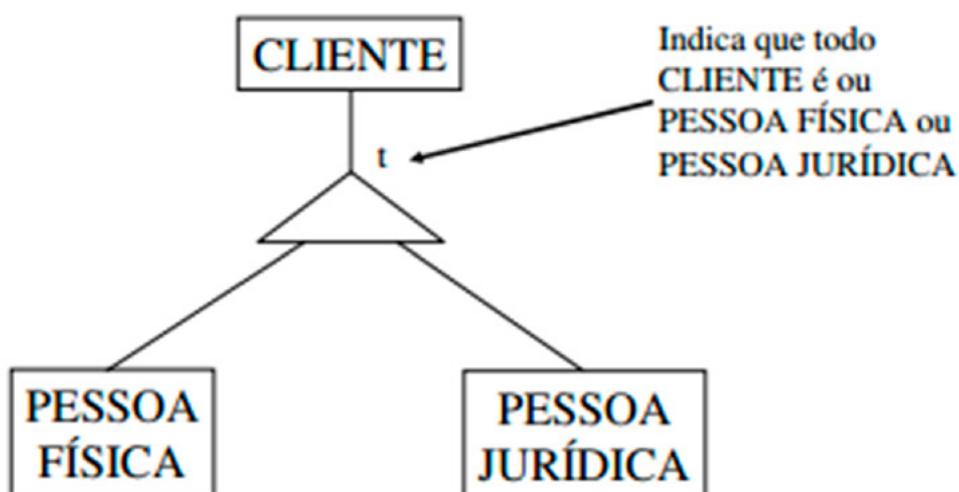
Nem toda ocorrência da entidade genérica possui uma ocorrência correspondente em uma entidade especializada.

**Parcial**



Observe nesse exemplo que **nem todo funcionário é motorista e nem todo funcionário é secretária**. Pode haver funcionários que não sejam nem motorista e nem secretária.

Para toda ocorrência da entidade genérica existe sempre uma ocorrência em uma das entidades especializadas.

**Total**


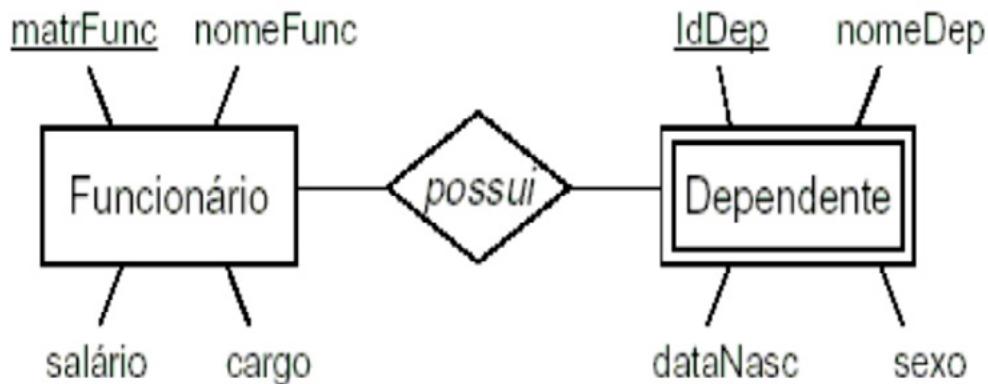
No exemplo acima, todo cliente ou é uma pessoa física ou uma pessoa jurídica. Não existe a possibilidade de haver um cliente que não seja pessoa física OU pessoa jurídica.

## Entidade Fraca

Uma **entidade fraca** é uma entidade que tem uma relação de dependência com outra entidade. Isto quer dizer que **a entidade fraca só existe se existir a entidade com a qual está relacionada**.

Um exemplo de entidade fraca é a entidade **Dependente**, na relação com a entidade **Funcionário**. Cabe destacar que só existe Dependente se existir Funcionário.

**As entidades fracas são representadas por retângulos duplos, e seus relacionamentos também podem ser representados por losangos duplos.**

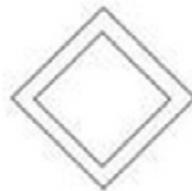


Em entidades fracas, sempre teremos uma participação total da entidade fraca com sua entidade normal, pois um elemento de uma entidade fraca tem que estar associado a, pelo menos, um elemento da entidade normal.

Chamamos o tipo relacionamento entre a entidade fraca e seu tipo proprietário de **relacionamento identificador**.



Tipo entidade fraca



Tipo relacionamento dependente

## DIRETO DO CONCURSO

**002.** (FCC/MPE-MA/ANALISTA JUDICIÁRIO/BANCO DE DADOS/2013) No projeto de bancos de dados relacionais é comum ocorrer a necessidade de modelar conjuntos de entidades fracas, cuja principal característica é

- a) não possuir atributos que possam assumir a função de chave primária.
- b) aceitar a inserção apenas de valores numéricos.
- c) ter apenas uma chave candidata.
- d) não aceitar atributos de tamanho variável.
- e) ter, no máximo, três atributos.



Vamos à diferenciação entre Entidade Fraca e Entidade Forte:

- **Entidade forte** pode ser definida como **uma entidade que consegue especificar sua chave primária dentro do conjunto dos seus atributos**;
- Uma **entidade fraca** não possui entre seus próprios atributos um conjunto que possa ser definido como **chave primária**. As entidades fracas são identificadas por estarem relacionadas a entidades específicas de outro tipo de entidade conhecidas como **entidade forte**. Geralmente um **atributo da entidade forte faz parte da chave primária da entidade fraca**.

Uma observação importante é que chamamos o tipo relacionamento entre a entidade fraca e seu tipo proprietário de **relacionamento identificador**.

Assim, conforme destacado na questão, realmente a **entidade fraca é aquela que não possui atributos “capazes” de formar uma chave primária. A entidade fraca precisa se relacionar com outra entidade para existir. Afinal, ela não possui chave primária!**

As entidades fracas são representadas pelos retângulos de borda dupla, e o losango de borda dupla indica relacionamento envolvendo entidade fraca.

**Letra a.**

## Entidade Associativa

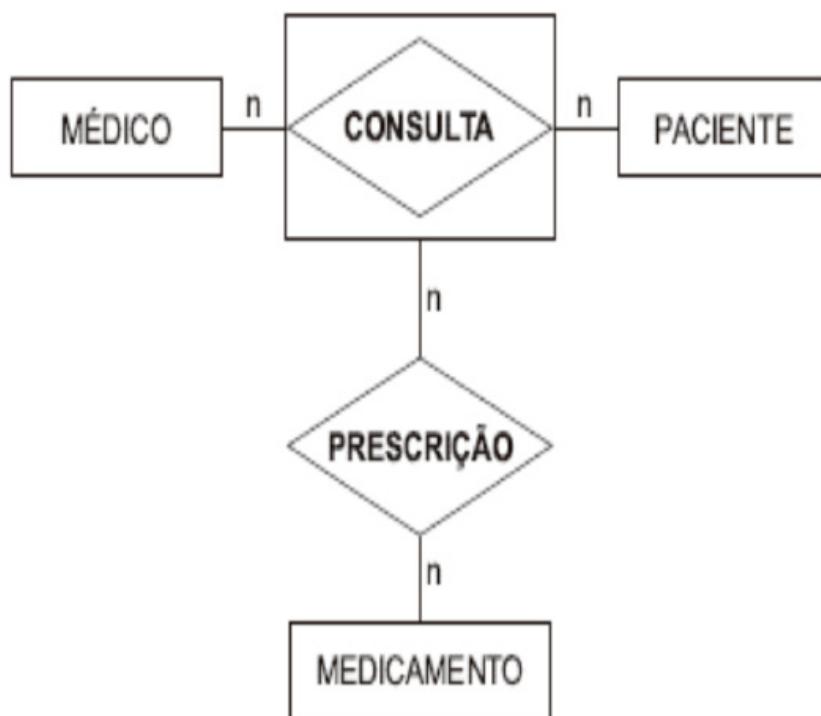
Por definição um **relacionamento** é uma associação entre entidades.

Na modelagem ER **não** é prevista a possibilidade de associar uma entidade a um relacionamento, ou de associar dois relacionamentos entre si. Mas, em certas oportunidades, durante a modelagem surgem situações nas quais é **desejável permitir uma associação entre uma entidade e um relacionamento**, gerando aí uma **Entidade Associativa**.

Observe como exemplo o modelo ilustrado a seguir:



Deseja-se modelar a prescrição de medicamentos receitados aos pacientes, com a criação da entidade Medicamentos. A solução é então transformar o relacionamento entre Médico e Paciente numa **Entidade Associativa** e relacioná-la com a entidade Medicamento.



## Diagrama Entidade – Relacionamento (DER)

O DER é composto por um conjunto de objetos gráficos que visa representar todos os objetos do modelo ER tais como entidades, atributos, atributos chaves, relacionamentos etc.

O **DER fornece** uma **visão lógica do banco de dados**, proporcionando um conceito mais generalizado de como estão estruturados os dados de um sistema.

Veja a seguir os objetos que costumam aparecer em um **DER**.

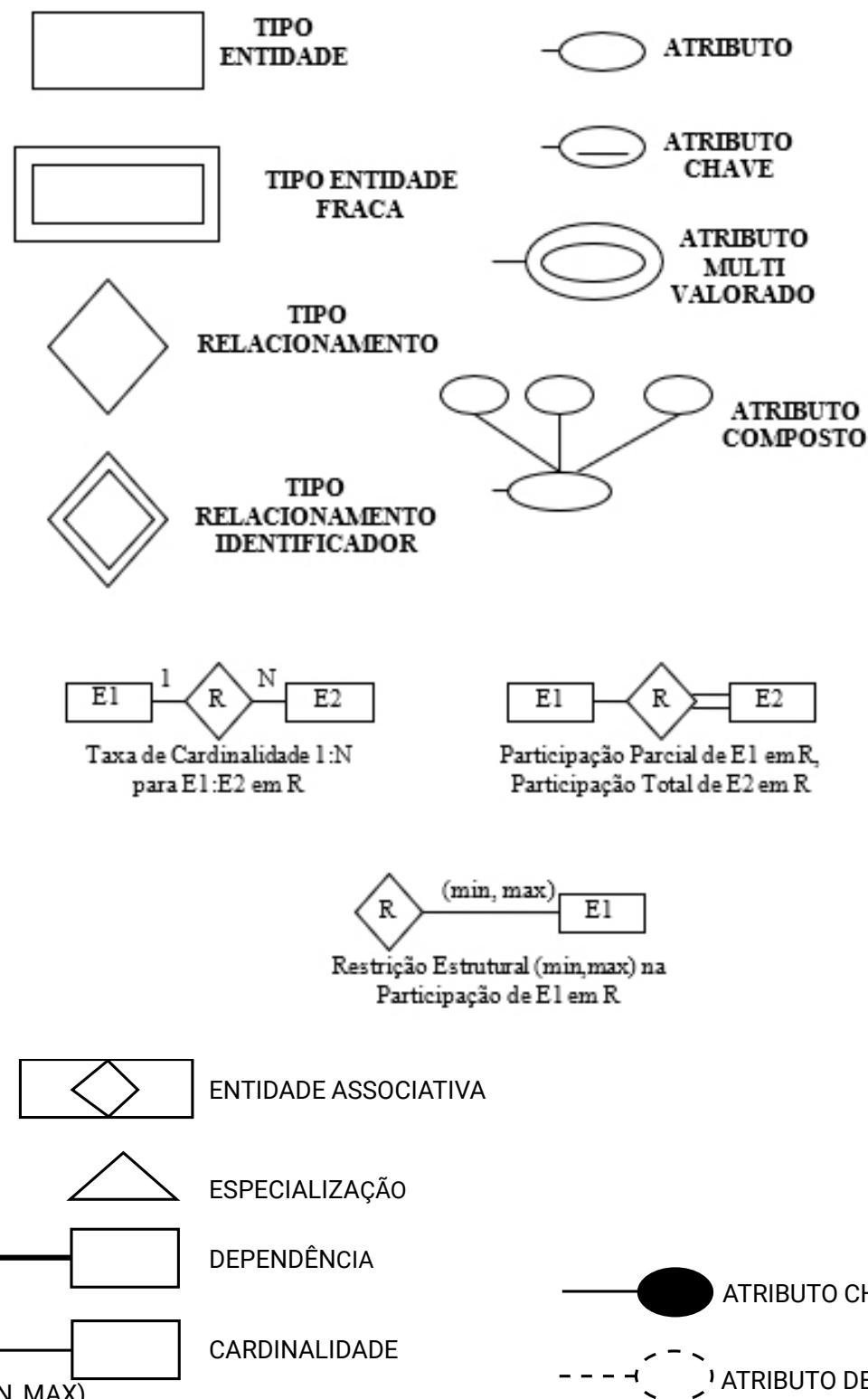


Figura. Exemplos de notações para um Diagrama Entidade Relacionamento – Notação de Peter Chen

Alguns alunos já me questionaram sobre **a participação parcial de E1 em R, e participação total de E2 em R**. A notação do diagrama especifica se a existência de uma entidade depende de ela estar relacionada com outra entidade por meio de um relacionamento. Esta dependência pode ser total ou parcial.

Imagine o seguinte cenário envolvendo: **EMPREGADO** e **DEPARTAMENTO**.

Um empregado não poderá existir se não estiver alocado a um departamento (**dependência total**) e um departamento pode existir mesmo se não houver nenhum empregado (**dependência parcial**).

## 5. OUTROS MODELOS CONCEITUAIS

Caso um outro modelo conceitual seja utilizado, com diferentes notações e metodologias, é preciso que saibamos identificar quais são os **elementos semânticos** de cada uma delas, para que possamos aplicá-los corretamente.

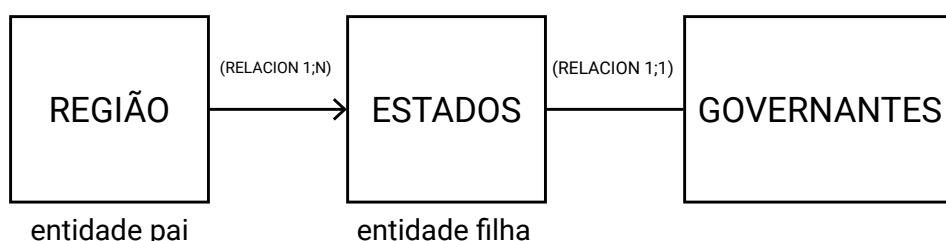
### 5.1. BACHMAN

No diagrama original proposto por Charles Bachman para representação de estruturas de dados existiam 2 elementos:

- estruturas de dados;
- relacionamentos existentes entre elas.

Para identificar os tipos de associatividade entre as estruturas de dados eram usados apenas dois tipos de representação:

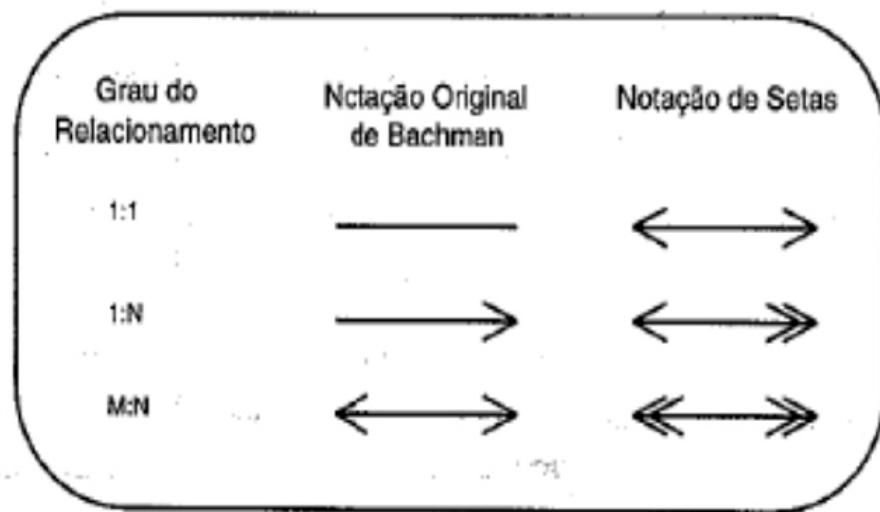
- a cardinalidade 1 era representada por uma linha sem terminação;
- a cardinalidade N era representada por uma linha com uma ponta de seta.



### 5.2. NOTAÇÃO DE SETAS

A notação hoje conhecida como **notação de setas** é uma **derivação da diagramação original proposto por Charles Bachman** para representação de estruturas de dados.

O grande diferencial dessa notação está na representação gráfica da cardinalidade dos relacionamentos.



### 5.3. NOTAÇÃO JAMES MARTIN (OU PÉ DE GALINHA – CROW's FOOT)

A notação conhecida como **pé-de-galinha**, ou no original **Crow's foot**, não abrange todo um conjunto de elementos gráficos para representação de modelo de dados.

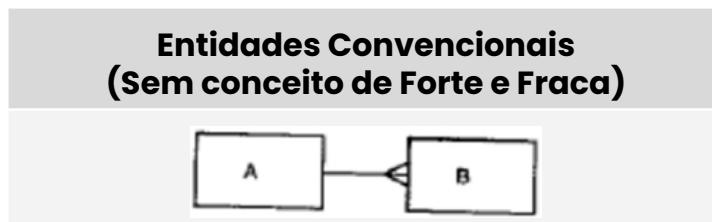
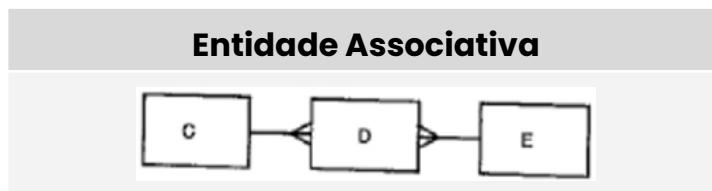
Ela trata **somente** da **representação utilizada para a representação dos relacionamentos**, sendo também utilizada no **modelo lógico relacional**.

Na notação Pé de Galinha, as **entidades** são representadas por **caixas nomeadas** com os **atributos** listados em seu interior (Nota: O atributo identificador (ou chave) é destacado com um asterisco (\*) ou PK antes de seu nome, e FK para chave estrangeira); são utilizadas **linhas** representando os **relacionamentos** e **traços** representando a **cardinalidade**, em que a cardinalidade “muitos” é representada por um “tridente” aparentando um “pé de galinha”.

Sintaxe	Significado
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>Aluno</b>                      *CPF  <b>Nome</b>  <b>Endereço</b> </div>	<b>Entidade</b> (Aluno) <b>Atributos</b> (CPF, Nome e Endereço), sendo CPF um atributo identificador (ou chave).
— +	<b>Cardinalidade 1</b>
— ←	<b>Cardinalidade Muitos</b>
— O +	<b>Cardinalidade 0:1</b> (0,1)
—    +	<b>Cardinalidade 1:1</b> (1,1)

Sintaxe	Significado
	<b>Cardinalidade 0:N</b> (0,N)
	<b>Cardinalidade 1:N</b> (1,N)

Exemplos:



## 5.4. NOTAÇÃO IDEF1X

IDEF1X é uma **linguagem e método para modelagem da informação** baseada no modelo Entidade-Relacionamento e publicada como padrão norte-americano pelo **NIST** (1993).

As construções sintáticas básicas da linguagem IDEF1X são: **entidade**, **relacionamento** e **atributo**.

**Entidades:** representadas graficamente como retângulos com uma linha divisória horizontal, são **conjuntos de objetos de mesma natureza**. Como exemplo, na figura seguinte, a entidade Produto representa um conjunto de instâncias ou ocorrências de produtos.

**Relacionamentos:** **associações significativas entre duas ocorrências de entidades**. Representados por linhas rotuladas com um verbo ou frase verbal, como em Nota Fiscal tem Item.

**Atributos:** **características das entidades**, como ilustra a figura, em que endereço é um atributo de Cliente.

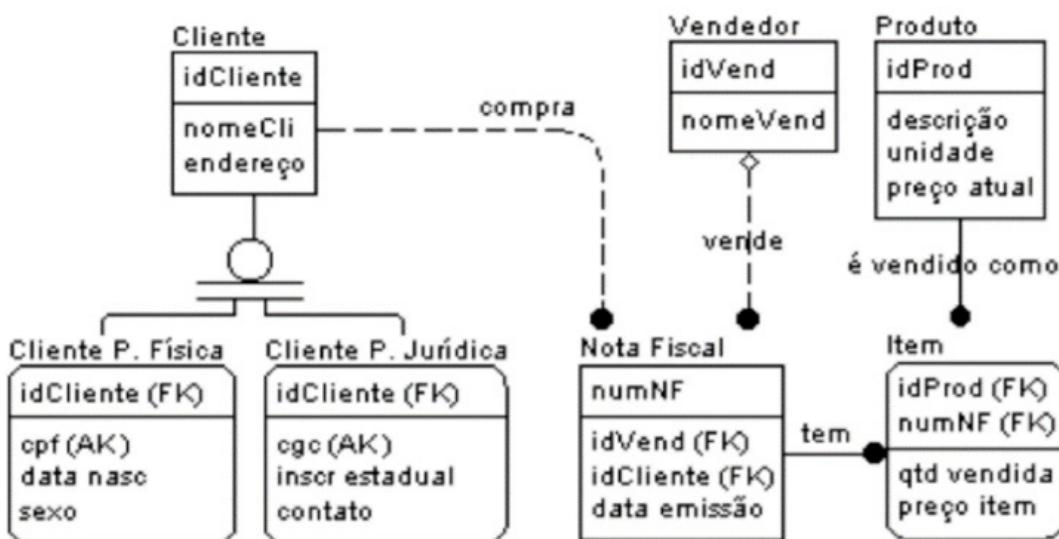


Figura. Modelo IDEF1X ilustrando as construções básicas da linguagem. Fonte: KERN (1999)

As entidades IDEF1X podem ser (KERN,1999):

- **Dependentes**: representadas por retângulos com os cantos arredondados; ou
- **Independentes**: representadas por retângulos com os cantos vivos.

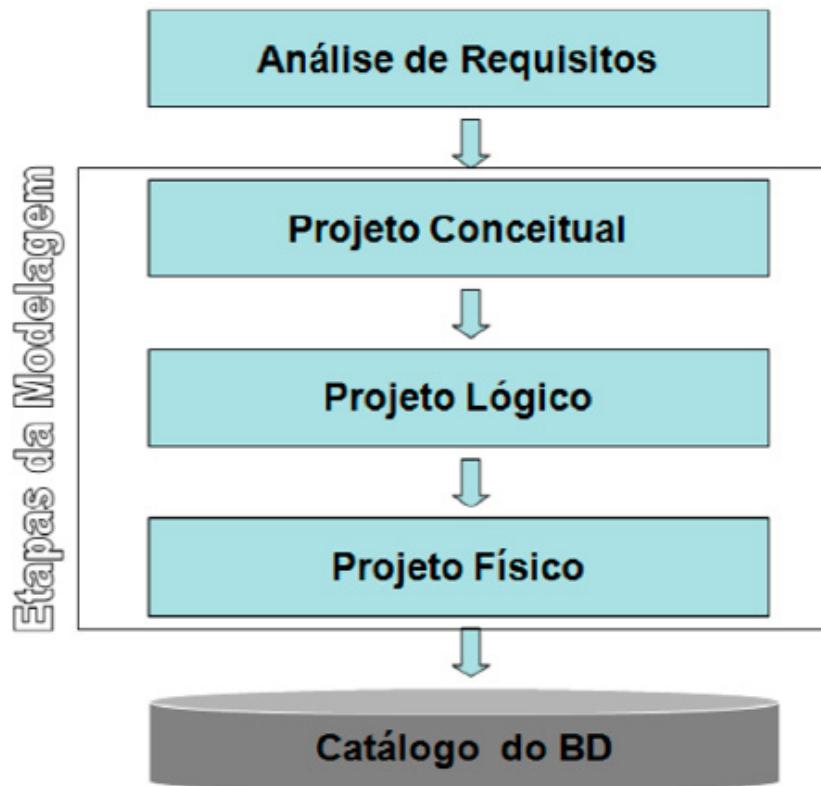
Uma entidade é dependente sempre que sua chave (também conhecida como chave primária) contém a chave completa de, pelo menos, uma outra entidade.

A cardinalidade de relacionamentos de conexão é a seguinte (KERN, 1999):

●	zero, uma ou várias	●	n	exatamente n
●P	uma ou várias	●	n-m	de n a m
●Z	zero ou uma	●	(n)	conforme a nota (n)

## 6. RECAPITULANDO AS FASES DA MODELAGEM DE DADOS

Vamos relembrar o esquema das fases da modelagem de dados a partir da figura seguinte. Já estudamos a fase de construção do **modelo conceitual** (no nosso caso, com o uso do **MER**).

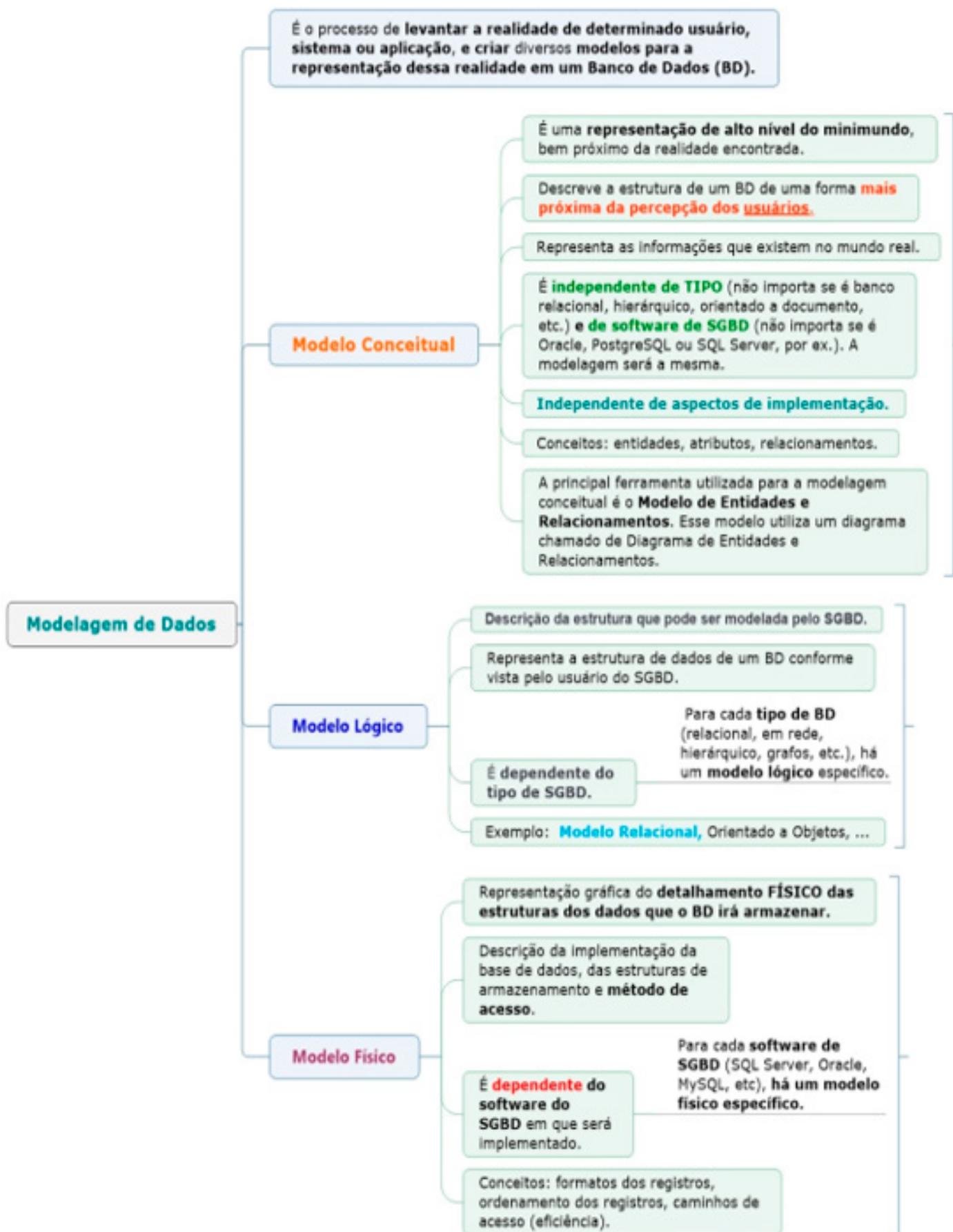


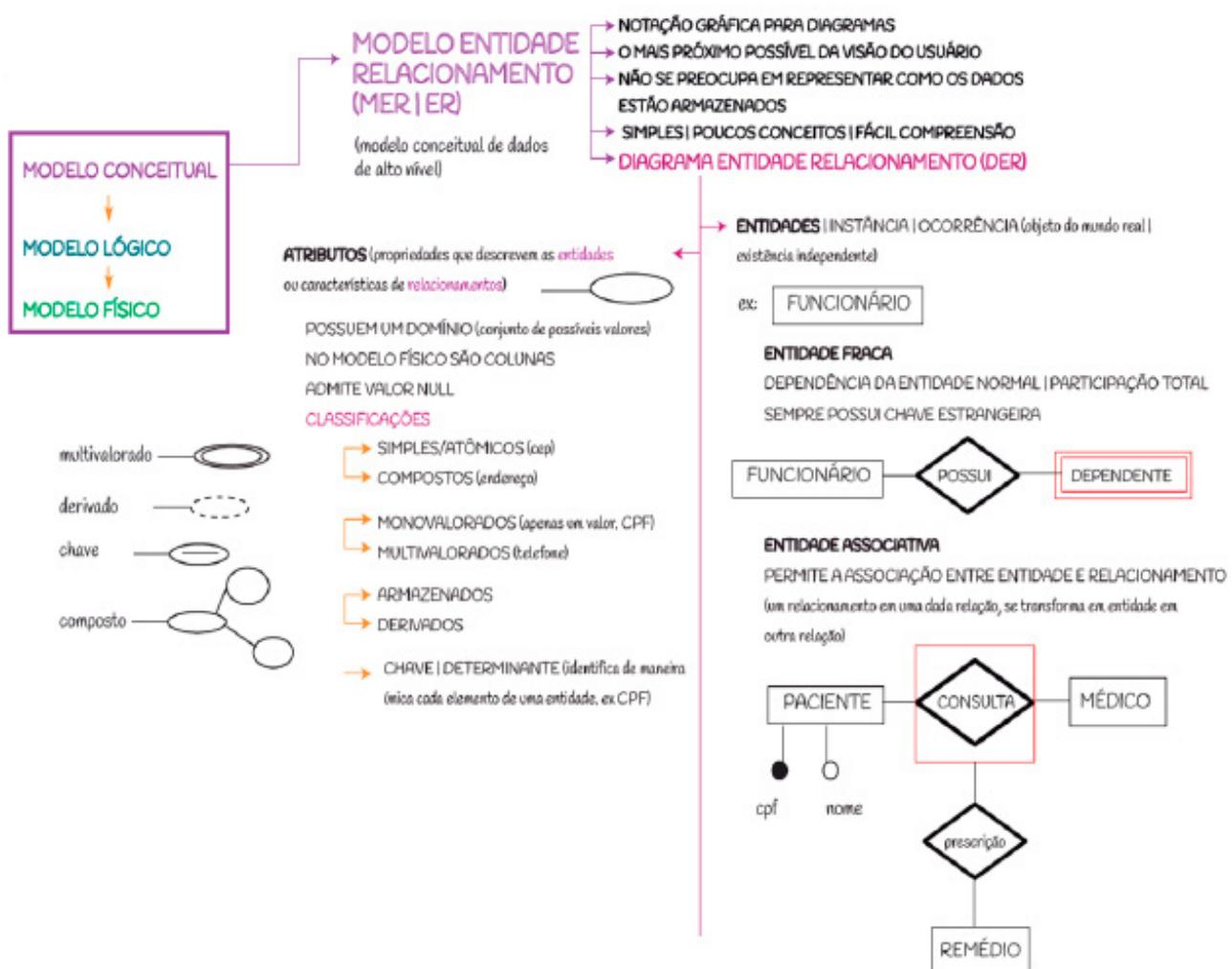
*Figura. Etapas da Modelagem de Dados. Fonte: Barcelar (2011)*

Agora que o problema está entendido, iremos transformar nosso MER em **Modelo Relacional**, que será estudado posteriormente nesse curso!

Importante destacar que, se na fase anterior entendermos errado as especificações e necessidades do cliente, nosso erro vai se propagar para as próximas fases!

# RESUMO





*Figura. Modelo ER e DER. Fonte: Clube dos Mapas por @paola.tuzani*

**DIAGRAMA ENTIDADE RELACIONAMENTO (DER)**  
(cont.)

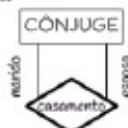
 **RELACIONAMENTOS** (relações entre entidades | associações entre os objetos)

→ **GRAU DO RELACIONAMENTO** (qtd de entidades relacionadas)

 CAI MTO

RELACIONAMENTO UNÁRIO, RECURSIVO I

AUTORRELACIONAMENTO (a entidade relaciona-se com ela mesma)



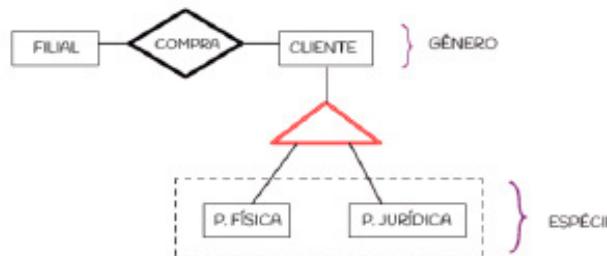
a entidade CÔNJUGE possui duas ocorrências chamadas PAPEL:  
papel marido e papel esposa  
assosiam-se pelo relacionamento casamento

BINÁRIOS, TERCÍARIOS...ETC.

→ **GENERALIZAÇÃO | ESPECIALIZAÇÃO**

ATRIBUIÇÃO DE PROPRIEDADES PARTICULARES

A UM SUBCONJUNTO DE OCORRÊNCIAS DE UMA ENTIDADE



 CAI MTO

→ **CARDINALIDADE** (indica quantas ocorrências de uma entidade participam no mínimo e no máximo do relacionamento)

**CARDINALIDADE MÁXIMA**

FUNCIONÁRIO PODE POSSUIR MUITOS DEPENDENTES

N : N (muitos pra muitos)  
1 : N (um pra muitos)  
N : 1 (muitos pra um)  
1 : 1 (um pra um)



CADA DEPENDENTE SÓ PODE ESTAR ASSOCIADO A UM FUNCIONÁRIO

**CARDINALIDADE MÍNIMA**

- PARCIAL | OPCIONAL (0,N/0)
- TOTAL | OBRIGATÓRIA (1,N/1)

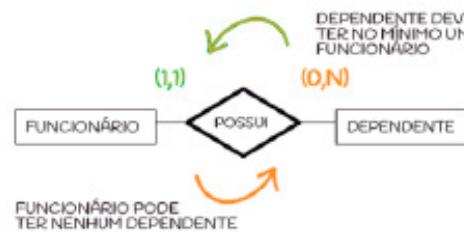


Figura. Modelo ER e DER. Fonte: Clube dos Mapas por @paola.tuzani

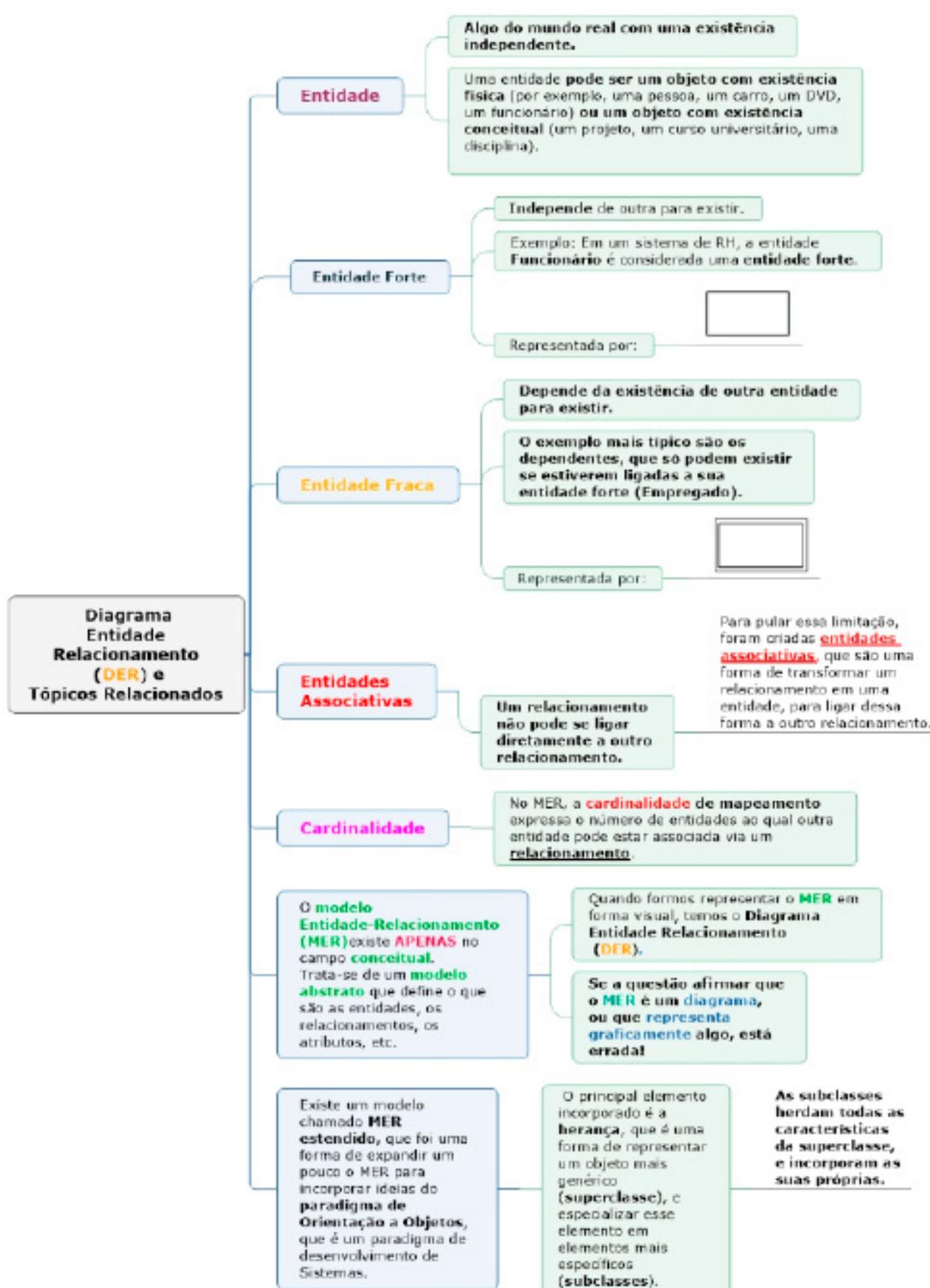


Figura. Diagrama Entidade Relacionamento. Fonte: Quintão (2020)

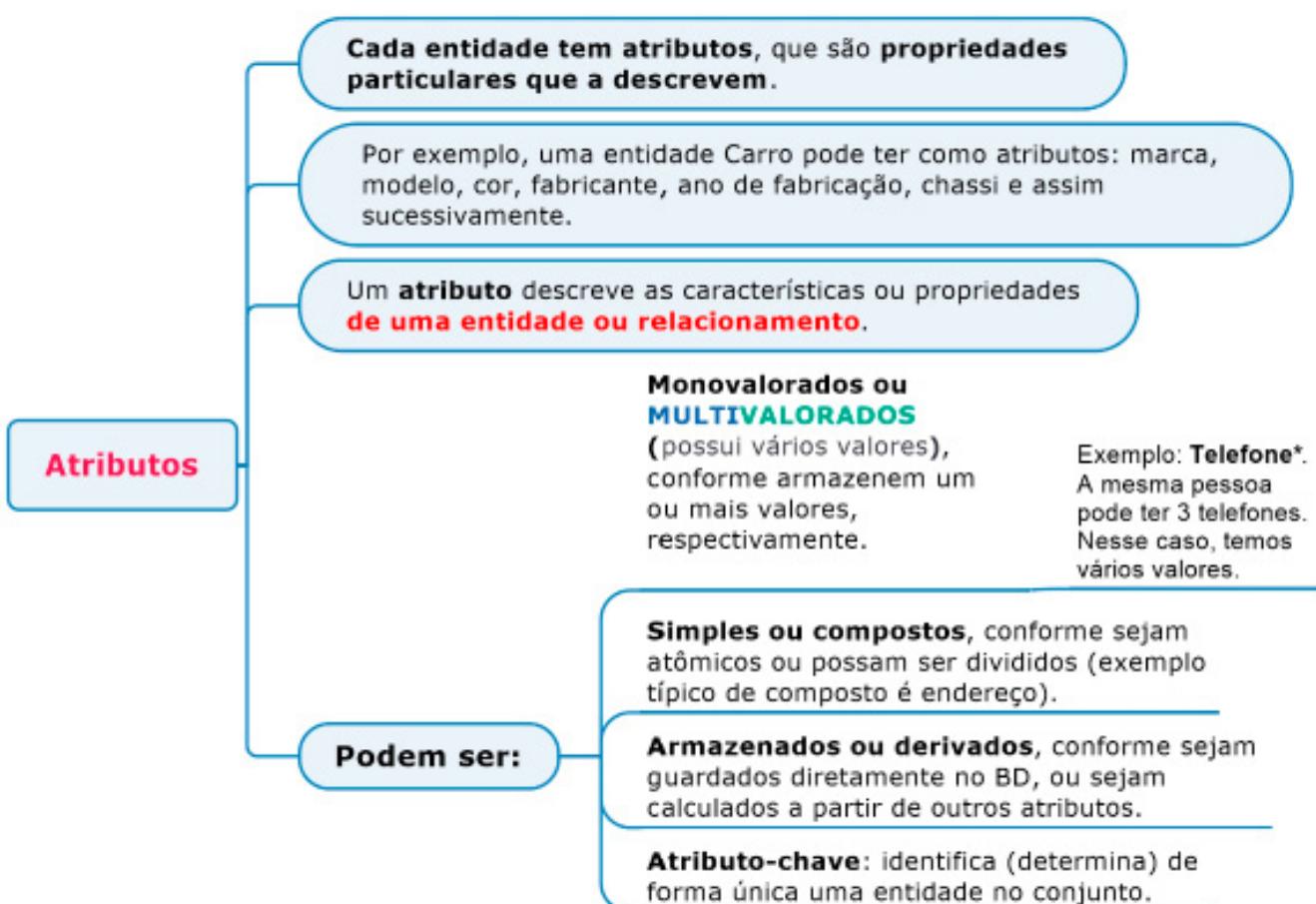


Figura. Atributos. Fonte: Quintão (2020)

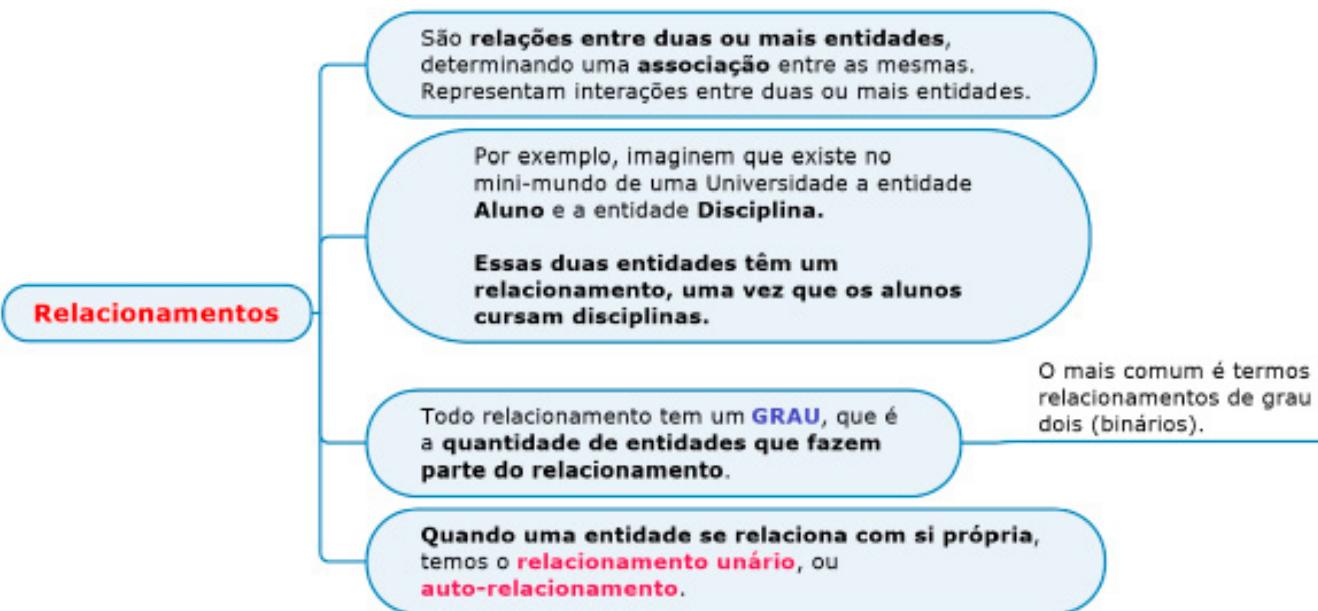


Figura. Relacionamentos. Fonte: Quintão (2020)

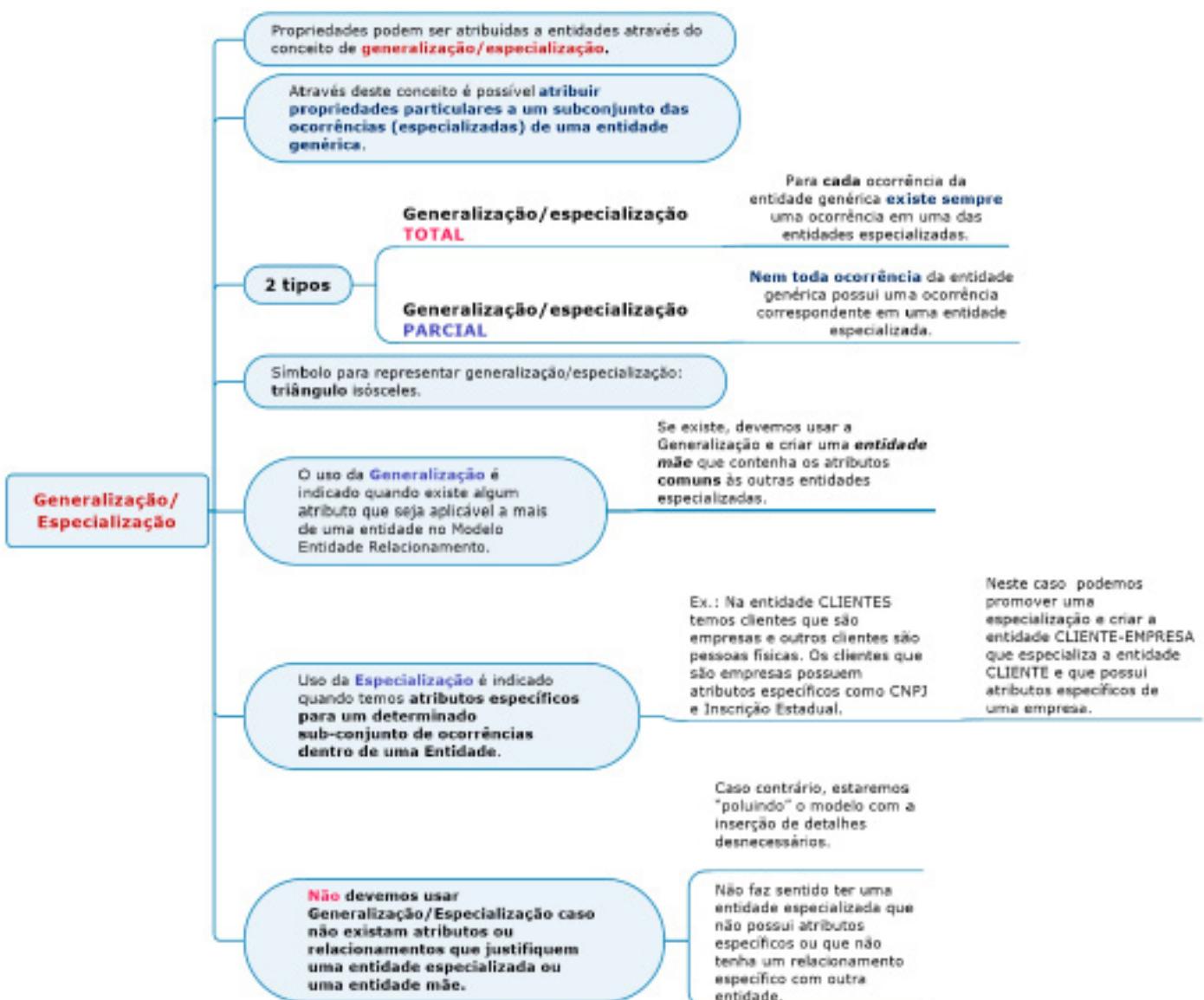


Figura. Generalização/Especialização. Fonte: Quintão (2020)

## **QUESTÕES COMENTADAS EM AULA**

**001.** (CESPE/TJ-DFT/ANALISTA JUDICIÁRIO/TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO/2008)

Quanto a bancos de dados, sistemas gerenciadores de bancos de dados e técnicas correlacionadas de modelagem de dados, julgue o próximo item.

Em um diagrama entidade-relacionamento, a cardinalidade representa o número de ocorrências das entidades em um dado relacionamento.

**002.** (FCC/MPE-MA/ANALISTA JUDICIÁRIO/BANCO DE DADOS/2013) No projeto de bancos de dados relacionais é comum ocorrer a necessidade de modelar conjuntos de entidades fracas, cuja principal característica é

- a)** não possuir atributos que possam assumir a função de chave primária.
- b)** aceitar a inserção apenas de valores numéricos.
- c)** ter apenas uma chave candidata.
- d)** não aceitar atributos de tamanho variável.
- e)** ter, no máximo, três atributos.

## QUESTÕES DE CONCURSO

**003.** (CESPE/STJ/TÉCNICO JUDICIÁRIO/SUPORTE TÉCNICO/2018) Acerca de banco de dados, julgue o item que se segue.

Em um diagrama MER, a entidade representa uma coisa concreta do mundo real, enquanto as coisas abstratas são representadas pelo relacionamento entre as entidades.



O objeto básico tratado pelo diagrama MER é a **entidade**, que pode ser definida como **um objeto do mundo real, concreto** (por exemplo, uma pessoa, um carro, um funcionário etc.) **ou abstrato** (um projeto, um curso, um cargo, uma disciplina etc.) e que possui existência independente.



Pessoa



Automóvel



Indústria

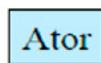


Cidade

Figura. Exemplos de Entidades

Para se referir a uma entidade em particular é também usado o termo **instância** (ou **ocorrência**).

A entidade é representada no DER ( **Filme** **Estúdio** ) (ionamento) como um **retângulo** contendo o nome da entidade. Exem



Autor

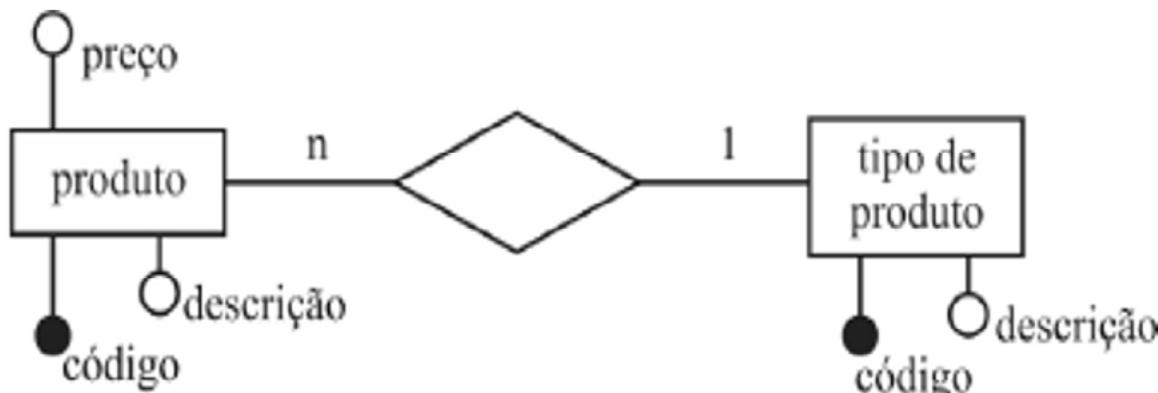
Figura. Notação de Entidade

Principais características dos **conjuntos de entidades**:

- são substantivos e perduram no tempo;
- cada elemento de um conjunto de entidades só ocorre uma única vez e a ordenação do conjunto é irrelevante;
- representa-se em um conjunto de entidades todos os elementos do mundo real referidos pelo **universo** de discurso. Ex: ALUNOS = todos os alunos de uma escola.

**Errado.**

**004.** (CESPE/POLÍCIA FEDERAL/AGENTE DE POLÍCIA FEDERAL/2018)



Considerando o modelo entidade-relacionamento (ER) precedente, julgue o seguinte item, relativo a banco de dados.

Conforme o modelo ER em questão, um tipo de produto pode estar associado a somente 1 produto e cada produto possui um preço e uma descrição.



Alguns modelos ER mostram somente a cardinalidade máxima, e outros mostram a **mínima e a máxima**.

**A leitura é feita da seguinte forma:** você pega a primeira entidade, esquece a cardinalidade que está do lado dela e segue pelo relacionamento, lê a outra cardinalidade e chega até a próxima entidade.

A leitura é assim: **UM(A) + ENTIDADE ORIGEM + RELACIONAMENTO + CARDINALIDADE + ENTIDADE DESTINO.**

Partindo de PRODUTO para TIPO DE PRODUTO, lê-se: o **produto** (Entidade Origem) deve estar associado a somente um (cardinalidade) **tipo de produto** (Entidade Destino).

Partindo de TIPO DE PRODUTO para PRODUTO, lê-se: o **tipo de produto** pode estar associado a N produtos. Cada produto possui um código, um preço e uma descrição.

**Errado.**

**005.** (VUNESP/MPE-SP/ANALISTA TÉCNICO CIENTÍFICO/ENGENHEIRO DE COMPUTAÇÃO/2016) Na modelagem de bancos de dados relacionais, considerando o modelo entidade-relacionamento, um conjunto de relacionamentos binários é aquele que

- é implementado por duas tabelas.
- estabelece um relacionamento do tipo um para um.
- relaciona dois conjuntos de entidades distintos.

- d) possui duas chaves primárias.  
 e) possui dois atributos descritivos.



Um **relacionamento** pode ser entendido como uma associação entre instâncias de entidades devido a regras de negócio. São relações entre duas ou mais entidades, determinando uma associação entre as mesmas.

Por exemplo, imaginem que existe no minimundo de uma Universidade a entidade Aluno e a entidade Disciplina. Essas duas entidades têm um relacionamento, uma vez que os alunos cursam disciplinas.

Normalmente, um relacionamento é representado por um **losango** com um verbo para indicar a ação de relacionamento.

#### NOTAÇÃO:



Figura. Notação de Relacionamento

Dependendo do número de entidades que são associadas, podemos falar em relacionamentos binários, ternários, ou n-ários.

Quando uma entidade se relaciona com si própria, temos o **relacionamento unário**, ou **autorrelacionamento** (exceto para o Heuse, que os considera binários por envolver DUAS ocorrências de uma entidade).

Com duas entidades, temos **relacionamentos binários**, como o listado a seguir.



Um conjunto de relacionamentos binários é aquele que relaciona dois conjuntos de entidades.

**Letra c.**

**006.** (FCC/SABESP/TÉCNICO EM GESTÃO 1/INFORMÁTICA/2018) Considere que cada conta de água possui um identificador único e indivisível (IdConta) e é paga por um único cliente da SABESP (IdCliente). Como cada cliente pode ter vários imóveis em regiões diferentes da cidade, poderá ter que pagar diversas contas de água, uma para cada imóvel que possui. Para

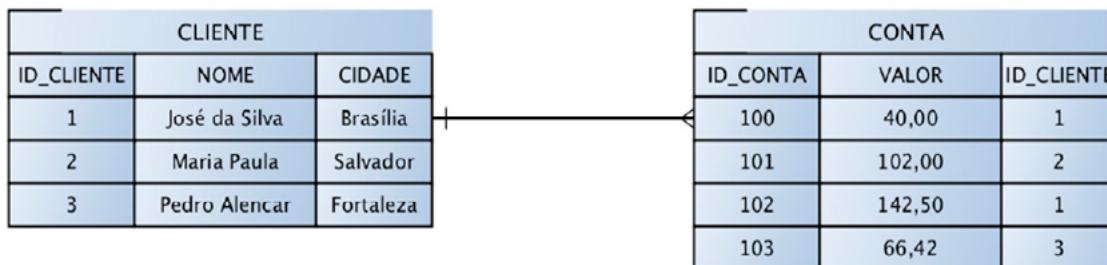
construir um Modelo Entidade-Relacionamento que retrate essas condições, um Técnico deverá considerar, corretamente, que

- se a entidade Cliente tiver um campo Endereço ele será um atributo simples.
- a relação entre Cliente e Conta é n:n.
- se a entidade Conta tiver um atributo ValorTotal ele será um atributo multivalorado.
- a relação entre Cliente e Conta é 1:n.
- será necessária uma entidade associativa entre Cliente e Conta.



Se um mesmo cliente pode ter vários imóveis ele terá, por consequência, várias contas. Em contrapartida, uma conta é de apenas um cliente. Deste modo, o relacionamento será 1:n e a alternativa correta é letra D.

Veja a ilustração de exemplo:



**Letra d.**

**007.** (FCC/SABESP/ANALISTA DE GESTÃO/SISTEMAS/2018) Suponha um relacionamento n:m entre duas entidades chamadas **Estação de Tratamento de Água** e **Bairro**, onde um bairro pode receber tratamento proveniente de uma ou mais estações e uma estação pode tratar a água de um ou mais bairros. Suponha, também, a existência de um atributo hipotético como o **Tipo de Tratamento**, que pode ser diferenciado ou igual, ainda que proveniente da mesma estação para bairros diferentes ou proveniente de estações distintas para o mesmo bairro. Em um Modelo Entidade-Relacionamento o **Tipo de Tratamento** deve ser modelado como atributo

- da entidade
- da entidade
- presente em ambas as entidades.
- do relacionamento entre as entidades.
- independente.



Se duas entidades (neste caso Estacao e Bairro) têm cardinalidade em seus relacionamentos do tipo **n:m** esta deve ser “quebrada” em dois relacionamentos do tipo 1:N.

Para isso devemos gerar uma nova entidade que receberá as chaves primárias das entidades Estacao e Bairro. Nesta nova entidade podemos acrescentar quaisquer outros atributos dependentes da associação das duas entidades.

Deste modo, o *Tipo de Tratamento* deverá ser associado ao relacionamento entre as duas entidades, portanto, **alternativa correta letra D**.

Em outras palavras, **se uma mesma estação fornece para bairros diferentes e o um mesmo bairro pode receber de estações diferentes, o local mais indicado para o atributo “Tipo de Tratamento” é na tabela de relacionamento. Deste modo, a alternativa correta é D.**

**Letra d.**

---

**008.** (FCC/TRT-15<sup>a</sup> REGIÃO/ANALISTA JUDICIÁRIO/TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO/2013) Uma das técnicas de modelagem E-R inicia nos conceitos mais importantes e navega em direção aos menos importantes. É comum que modelos E-R se desenvolvem em torno de algumas entidades que representam os conceitos mais importantes de um domínio ou aplicação. A técnica especificada é conhecida como

- a)** Bottom-Up.
- b)** Inside-Out.
- c)** Top-Down.
- d)** Modelo Conceitual.
- e)** Modelo Lógico.



O **modelo conceitual** é uma abstração mais próxima de um domínio de aplicação e as alternativas para modelagem de um banco de dados são:

<b>Bottom-Up</b>	A estratégia <b>Bottom-Up</b> inicia a partir dos conceitos mais detalhados percorrendo o sistema até os mais abstratos.
<b>Top-Down</b>	Já a <b>Top-Down</b> , ao contrário, parte dos conceitos mais abstratos até os mais detalhados.
<b>Inside-Out</b>	Uma abordagem alternativa é a <b>Inside-out</b> , em que se parte dos conceitos considerados mais relevantes e, gradativamente, se vai adicionando conceitos secundários. Nesta estratégia, identifica-se o núcleo do sistema e, gradativamente, acrescentam-se novas entidades.

Observe que a questão referencia diretamente a estratégia Inside-Out, sendo esta a alternativa correta.

**Letra b.**

**009.** (FCC/TRT-12<sup>a</sup> REGIÃO/SC/ANALISTA JUDICIÁRIO/TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO/2013) No modelo de Entidade - Relacionamento, após termos identificado os atributos de cada um dos objetos, pode-se, sob o ponto de vista de classificação quanto a sua finalidade, enquadrá-los em 3 grandes grupos: descritivo, normativo e

- a)** referencial.
- b)** analítico.
- c)** objetivo.
- d)** complementar.
- e)** indicativo.



Conforme artigo disponível em <http://www.devmedia.com.br/modelagem-relacional/19614>, os atributos podem ser classificados em 3 grupos, a saber:

- **Descritivos:** descrevem, representam características de um objeto. Ex: Altura, peso, Data de nascimento;
- **Nominativos:** além de descrever, também definem nomes ou rótulos de identificação dos objetos aos quais pertencem. Ex: código do..., matrícula, número.... Na questão foi utilizado o termo “normativo”, mas deve-se ressaltar que, segundo Pressman o correto é nominativo; e
- **Referenciais:** faz referência a outra entidade, como por exemplo, o código do produto em uma nota fiscal.

**Letra a.**

Instruções: Para responder às duas questões seguintes, considere o texto a seguir.

Um funcionário ficou responsável pela elaboração de um modelo de dados e criação de um banco de dados para a Receita Estadual. O banco de dados deve controlar os funcionários da Receita, os departamentos aos quais estão vinculados e os projetos nos quais estão alocados, de acordo com a descrição:

- I – A Receita está organizada em departamentos. Cada departamento tem um nome único, um número único e um funcionário que gerencia o departamento. Há, ainda, a data em que o funcionário começou a gerenciar o departamento.
- II – Um departamento controla vários projetos. Cada projeto tem um nome único, um único número e uma única data de início.

III – Cada empregado tem um número único de CPF, um número de seguro social, endereço, sexo, salário e data de nascimento.

IV – Todo empregado está alocado em um departamento, mas pode trabalhar em diversos projetos, mesmo que controlados por diferentes departamentos. Controla-se o número de horas que cada empregado trabalha em cada projeto. Controla-se o supervisor direto de cada empregado, que supervisiona seu trabalho.

**010. (FCC/ICMS-RJ/AUDITOR-FISCAL DA RECEITA ESTADUAL/2014) CONSIDERANDO O SISTEMA A SER MODELADO, É CORRETO AFIRMAR:**

- a)** O fato de um funcionário ter que necessariamente estar alocado em um departamento é um caso de restrição de participação total, também chamada de dependência de existência.
- b)** Como não se espera que todo funcionário gerencie um departamento, a restrição de participação é nenhuma, significando que não necessariamente uma entidade está relacionada a mais de um departamento por meio deste relacionamento de gerência.
- c)** A razão de cardinalidade para um relacionamento unário especifica o número mínimo de instâncias de relacionamento em que uma entidade pode participar. As razões de cardinalidade possíveis para os tipos de relacionamentos unários são 1:1, 1:N, N:1 e N:N.
- d)** Como um departamento pode ter muitos funcionários a relação de cardinalidade, nesta ordem, é N:1 e, como um empregado pode trabalhar em diversos projetos e um projeto ter diversos funcionários, a razão de cardinalidade é N:N.
- e)** A restrição de participação determina se a existência de uma entidade depende de sua existência relacionada a outra entidade pelo tipo de relacionamento. Essa restrição determina o número máximo de instâncias de relacionamento em que cada entidade pode participar e pode ser do tipo nenhuma, total e parcial.



Inicialmente, vamos a algumas observações importantes! Para definir o número de ocorrências de uma entidade usamos o conceito de **cardinalidade**, que indica quantas ocorrências de uma entidade participam no mínimo e no máximo do relacionamento. Em outras palavras, a cardinalidade de um relacionamento expressa quantas entidades de um grupo se relacionam com uma entidade do outro.

**Cardinalidade Mínima:** define se o relacionamento entre duas entidades é obrigatório ou não. É o número mínimo de instâncias da entidade associada que devem se relacionar com uma instância da entidade em questão.

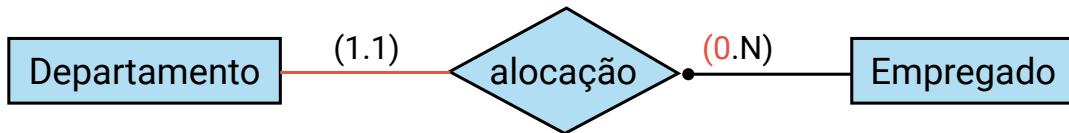
Usada para indicar o tipo de participação da entidade em um relacionamento. Esta participação pode ser: parcial/opcional ou total/obrigatória.

**Parcial ou opcional:**

- Uma ocorrência da entidade pode ou não participar de determinado relacionamento;
- É indicado pela cardinalidade = 0 (zero);

- A cardinalidade mínima 0 recebe a denominação de **associação opcional**, uma vez que indica que o relacionamento **PODE** ou não associar uma ocorrência de entidade a cada ocorrência da outra entidade em questão;

Exemplo:

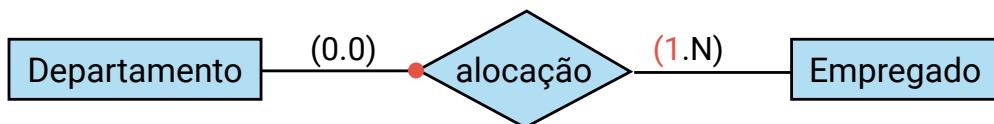


- Um Departamento pode ter no mínimo nenhum empregado (0) e, no máximo, vários empregados;
- Indica que podem existir departamentos que não tem nenhum empregado relacionado a ele.

#### Total ou Obrigatória:

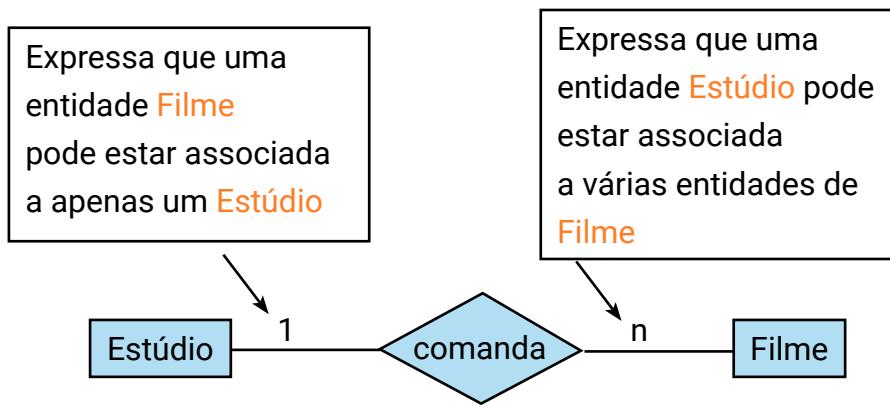
- Quando TODAS as ocorrências de uma entidade devem participar de determinado relacionamento;
- É indicado pela cardinalidade mínima > 0 (zero)... geralmente 1;
- A cardinalidade mínima 1 recebe a denominação de **associação obrigatória**, uma vez que indica que o relacionamento **DEVE** obrigatoriamente associar uma ocorrência de entidade a cada ocorrência da outra entidade em questão;

Exemplo:



- **Todos os departamentos devem possuir pelo menos (no mínimo) um empregado alocado;**
- **Indica que não poderá existir no banco um departamento que não tenha nenhum empregado.**

**Cardinalidade Máxima de uma entidade:** é o número máximo de instâncias da entidade associada que devem se relacionar com uma instância da entidade em questão.



Vamos aos comentários de cada item!

- a) Certa. **Dependência de existência** é uma restrição que implica que deve necessariamente existir um relacionamento entre instâncias, então todo funcionário é obrigado a estar alocado a um departamento.
- b) Errada. O item I, destacado no enunciado da questão, relata que na Receita cada departamento tem um funcionário que gerencia o departamento. Então, no conjunto de entidades, nem todas as ocorrências participarão do relacionamento gerencia, indicando, portanto, uma **participação parcial**.
- c) Errada. Várias são as possibilidades de relacionamentos. Uma entidade pode participar de relacionamentos com quaisquer outras entidades do modelo, inclusive com ela mesma. Quando uma entidade se relaciona com si própria tem-se **relacionamento unário** ou **autorrelacionamento**. Com duas entidades, temos **relacionamentos binários**, como o listado a seguir.



Nesse ponto, cabe destacar que há quatro mapeamentos de cardinalidade possíveis para relacionamentos binários: um para um (1:1), um para muitos(1:N), muitos para um(N:1) e muitos para muitos(N:N).

- d) Errada. Como um departamento pode ter muitos funcionários a relação de cardinalidade, nesta ordem, é 1:N e, como um empregado pode trabalhar em diversos projetos e um projeto ter diversos funcionários, a razão de cardinalidade é N:N.

Em banco de dados, a **cardinalidade** é um número que expressa o comportamento (número de ocorrências) de determinada entidade associada a uma ocorrência da entidade em questão através do relacionamento.

Na prática, há dois tipos de cardinalidade:

#### Cardinalidade Mínima:

- **Opcional**: indica que o relacionamento é opcional representado por 0;
- **Obrigatória**: indica que o relacionamento é obrigatório representado por 1.

#### Cardinalidade Máxima:

- cardinalidade máxima 1;
- cardinalidade máxima “muitos”, referida pela letra “n”.

A representação das cardinalidades são: 1:1, 1:N, N:N, sendo considerados os **valores máximos**.

#### No exercício em questão tem-se:

- Funcionário x Departamento (**1:N**): um funcionário trabalha em um departamento e um departamento tem vários funcionários;
- Projeto x Funcionário (**N:N**): um projeto pode ter muitos funcionários e um funcionário pode estar associado a vários projetos.

Quando a cardinalidade mínima é omitida, subentende-se que ela pode ser opcional (zero).

e) Errada. A **restrição de participação** determina se a existência de uma entidade depende ou não do fato de ela participar de um relacionamento. Se a participação for total, todas as entidades devem estar ligadas a, pelo menos, um elemento da outra entidade que faz parte do relacionamento. Se for parcial, uma entidade pode existir mesmo não estando ligada a nenhum elemento da outra entidade em um relacionamento. **Restrição de participação também é conhecida como restrição de cardinalidade mínima.**

Conforme visto, a resposta certa é a letra A.

**Letra a.**

---

**011.** (FCC/ICMS-RJ/AUDITOR-FISCAL DA RECEITA ESTADUAL/2014) Está correlacionado corretamente o que está expresso em:

Tipo de modelo	Exemplo de entidade	Atributo	Relacionamento
A lógico	Receita	CPF	N_projetos_supervisionados
B conceitual	projeto	data_inicial	trabalha_em
C conceitual	empregado	supervisiona	é_supervisionado_por
D lógico	departamento	projeto	projeto_N
E de caso de uso	projeto	nro_do_projeto	gerencia



No livro de Sistemas de Banco de Dados do Navathe, o autor categoriza os modelos de dados em **três níveis**:

- alto nível ou modelo **conceitual**;
- nível intermediário ou modelo **lógico**;
- baixo nível ou modelo **físico**.

**Modelo conceitual (alto nível):** modelo de dados abstrato, representa as regras de negócio sem limitações tecnológicas ou de implementação (independente de paradigma de SGBD). É o modelo mais adequado para o envolvimento do usuário, pois não requer conhecimentos técnicos. Utiliza conceitos como entidades, atributos e relacionamentos. O modelo conceitual **registra que dados podem aparecer no banco de dados**, mas não registra em qual estrutura estes dados serão armazenados.

**Modelo lógico (nível intermediário):** também chamado de modelo representacional (Navathe), **representa a estrutura de dados de um banco de dados** considerando limites impostos por algum tipo de tecnologia de banco de dados (hierárquico, rede, relacional etc.). É uma descrição de um banco de dados no nível de abstração visto pelo usuário do SGBD e, por isso, dependente do tipo particular (paradigma) de SGBD que está sendo usado.

**Modelo físico (baixo nível):** descrevem **como os dados são armazenados** em meio computacional, considera limites impostos pelo SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de dados) e pelos requisitos não funcionais dos programas que acessam os dados. O modelo físico é dependente do SGBD em que será implementado. Nesse modelo são **representados detalhes de armazenamento interno de informações**, que não tem influência sobre a programação de aplicações no SGBD, mas podem influenciar a performance das aplicações (por exemplo, as estruturas de arquivos usadas no acesso às informações).

A questão retrata informações do **modelo conceitual (registra que dados podem aparecer no banco de dados)**, mas não registra em qual estrutura estes dados serão armazenados) intitulado Modelo Entidade-Relacionamento (MER), que é um dos mais utilizados.

Cita entidades, atributos e relacionamentos que porventura possam existir para o cenário dado. Com o fato de se ter um modelo conceitual, já eliminamos as assertivas A, D e E. Agora, lembre-se dos requisitos mencionados no enunciado:

II – Um **departamento** controla vários projetos. Cada projeto tem um nome único, **um único número** e uma única data de início.

III – Cada **empregado** tem um número único de CPF, um número de seguro social, endereço, sexo, salário e data de nascimento.

IV – **Todo empregado** está alocado em um departamento, mas **pode trabalhar em diversos projetos**, mesmo que controlados por diferentes departamentos. Controla-se o número de horas que cada empregado trabalha em cada projeto. Controla-se o supervisor direto de cada empregado, que supervisiona seu trabalho.

Na letra C a banca destaca que Supervisiona é atributo de empregado, o que não é verdade. Então só nos resta a letra A como resposta, o que está correto.

Nesse exemplo, tivemos um exemplo clássico de MER envolvendo Projeto, Departamento, e Empregado.

Assim, tomando-se como base o que foi descrito pelo Navathe, o apresentado no enunciado pode ser mapeado para um Modelo Entidade-Relacionamento que é um modelo conceitual,

e a modelagem mais correta seria o projeto como entidade, data\_inicial como atributo dela e trabalha\_em como relacionamento.

Diante disso, a resposta certa é a letra B.

**Obs.:** Aqui foi preciso correlacionar as colunas da tabela, os nomes dados aos atributos e relacionamentos. Conforme visto, não há como identificar que é o modelo conceitual ou correto sem analisar o nome dos atributos e relacionamentos. Segundo o autor, **o modelo conceitual deve ser uma abstração bem simplificada da realidade**. Isso ajuda no entendimento das regras de negócio. O modelo lógico já inclui algo mais elaborado e é preciso identificar, por exemplo, autorrelacionamento (empregado/supervisiona) como ocorre na alternativa C.

A questão, realmente não é uma das mais fáceis de visualizar a resposta correta, mas, a forma simplificada colocada na alternativa B nos dá evidências de que seja o modelo conceitual e essa seja a alternativa correta.

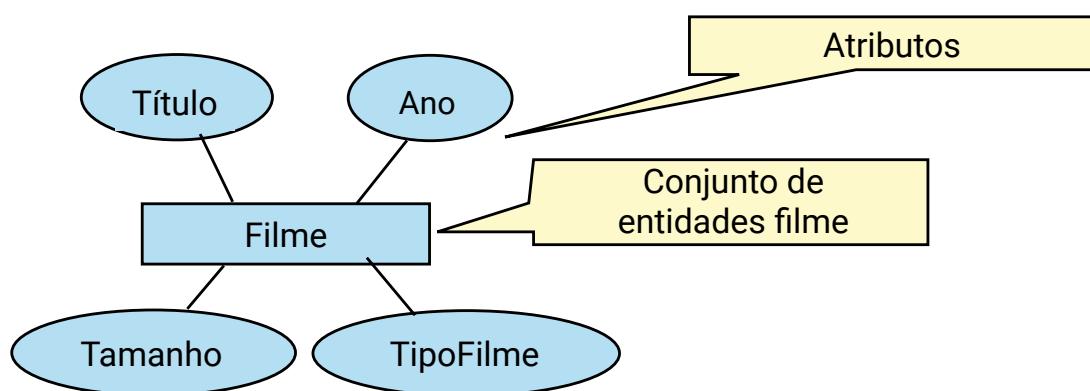
### Letra b.

**012.** (FCC/TRT-12<sup>a</sup> REGIÃO/SC/ANALISTA JUDICIÁRIO/TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO/BANCO DE DADOS/2013) A técnica de diagramação no modelo de Entidade - Relacionamento é bem simples. Utiliza basicamente um losango para representar ..... e um retângulo para representar ..... As lacunas I e II são preenchidas, correta e respectivamente, por

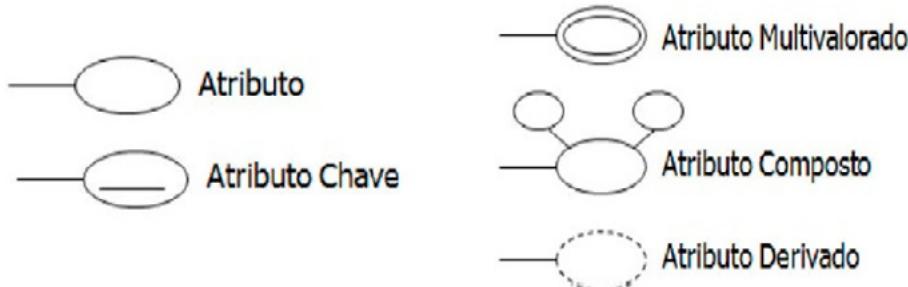
- a) relacionamentos - entidades
- b) atributos - relacionamentos
- c) entidades - relacionamentos
- d) entidades - atributos
- e) atributos - entidades



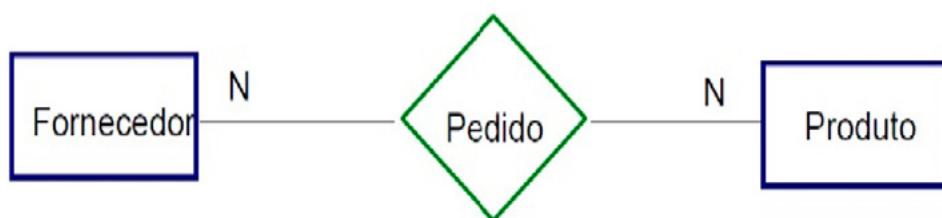
Esta é simples. Relembrando a simbologia básica do DER: **entidades são representadas por retângulos** e atributos por elipses, conforme a figura reproduzida a seguir.



De acordo com o tipo do atributo, algumas informações adicionais podem ser incluídas na notação.



E o **relacionamento** é representado por um **losango**, conforme a figura abaixo.



**Letra a.**

**013.** (FCC/TRT-12<sup>a</sup> REGIÃO/SC/TÉCNICO JUDICIÁRIO/TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO/2013) Nos modelos Entidade-Relacionamento, alguns autores adotam, para fins de caracterização de uma entidade, um critério que as classifica em **fortes** ou **fracas**. Essa caracterização se dá por meio da análise de existência de duas condições básicas: dependência de existência e dependência de:

- a)** identificador.
- b)** atributos.
- c)** objetos.
- d)** modelos.
- e)** relações.



Devemos lembrar que uma **entidade fraca** tem sua existência condicionada pela entidade da qual ela depende. Ou seja, uma instância da entidade fraca deve estar relacionada com uma instância da entidade forte. A figura abaixo apresenta um exemplo de entidade fraca.



Como podemos perceber, um apartamento está relacionado ao prédio, e só poderá existir em um prédio. Além da dependência de existência, **uma entidade fraca poderá depender também do IDENTIFICADOR da entidade forte**. Nesta situação, o identificador da entidade forte poderá compor o identificador da entidade fraca.

**Letra a.**

---

**014.** (FCC/TCE-AM/ANALISTA TÉCNICO DE CONTROLE EXTERNO /TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO/2012) O modelo conceitual de dados

- a)** é aquele em que os objetos, suas características e relacionamentos têm a representação de acordo com as regras de implementação e limitantes impostos por algum tipo de tecnologia.
- b)** é aquele em que os objetos, suas características e relacionamentos têm a representação fiel ao ambiente observado, independente de limitações quaisquer impostas por tecnologias, técnicas de implementação ou dispositivos físicos.
- c)** é aquele elaborado respeitando-se e implementando-se conceitos tais como chaves de acesso, controle de chaves duplicadas, itens de repetição (arrays), normalização, ponteiros e integridade referencial, entre outros.
- d)** é a fase da modelagem na qual é necessário considerar todas as particularidades de implementação, principalmente o modelo que será utilizado para a implementação futura.
- e)** está sempre associado às fases de projeto, contrastando com o modelo lógico, que sempre está associado à fase de análise, quando utilizado com as metodologias de desenvolvimento de sistemas e implementado por ferramentas CASE.



O **modelo conceitual** está mais ligado ao alto nível de abstração e não leva em conta o banco de dados em si, na realidade ele leva em consideração a forma como as estruturas serão criadas para armazenar os dados. Por estar mais ligado ao nível mais alto, faz-se necessário o acompanhamento do cliente para que sejam coletados os requisitos funcionais que darão suporte à construção de todo o modelo.

**Letra b.**

---

**015.** (FCC/TRT-6ª REGIÃO/ANALISTA JUDICIÁRIO/TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO/2012)

No modelo entidade-relacionamento,

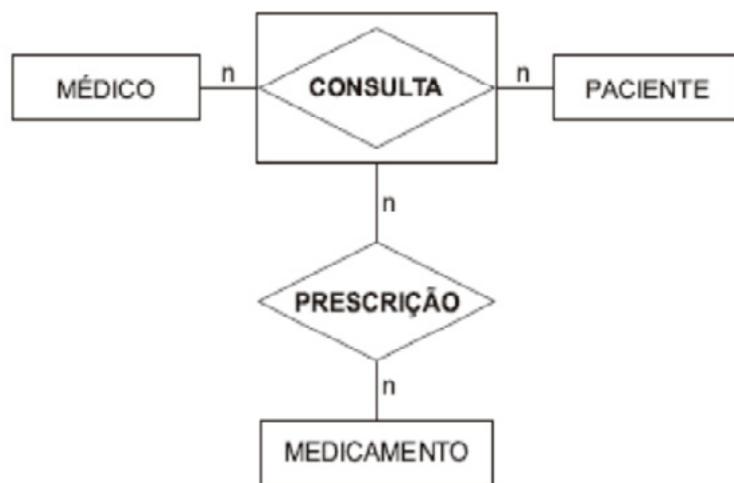
- a)** entidades podem ter atributos, mas relacionamentos não podem ter atributos.
- b)** uma chave é um conjunto de atributos cujos valores identificam um relacionamento de maneira única.
- c)** um relacionamento é uma associação entre atributos.
- d)** todo relacionamento tem uma chave.
- e)** uma chave é um conjunto de atributos cujos valores identificam uma entidade de maneira única.



- a)** Errada. O erro do item está em informar que relacionamentos não podem ter atributos, o que não é verdade. Um relacionamento pode ser identificado tanto por suas entidades participantes quanto por seu(s) atributo(s) caso exista. Um atributo em um relacionamento geralmente aborda aspectos temporais, como exemplo informações de histórico (data/hora).
- b)** Errada. A redação correta seria: “**uma chave é um conjunto de um ou mais atributos cujos valores identificam uma ocorrência de maneira única**”. Entenda ocorrência como sendo, um “registro de uma tabela”.
- c)** Errada. Um **relacionamento** é uma associação de entidades.
- d)** Errada. Vimos que não é obrigatória a existência de atributos em relacionamentos, piora a situação se falarmos que chaves ou atributos identificadores são obrigatórios em relacionamentos? Não é necessário possuir chaves em relacionamentos. Item errado.
- e)** Certa. “Uma chave é um conjunto de atributos cujos valores identificam uma entidade de maneira única”. Ao meu ver, a redação deveria ser “**uma chave é um conjunto de um ou mais atributos cujos valores identificam uma ocorrência**”. “De um ou mais”, pois uma chave pode ser representada por um único atributo ou por mais de um atributo. Ocorrência, Ocorrência de entidade ou instância é o termo empregado no modelo entidade relacionamento, dizemos então ocorrência, pois estamos referenciando a um objeto daquela entidade. Mesmo com estas observações seria possível chegar à resposta correta. Em assertiva como esta não podemos ser rigorosos (“brigar com a banca”), pois podemos acabar perdendo a questão.

**Letra e.**

**016.** (FCC/ANALISTA JUDICIÁRIO/ANÁLISE DE SISTEMAS/TRE-RS/2010) Analise o Diagrama Entidade-Relacionamento a seguir:



CONSULTA é um exemplo de

- a)** relacionamento primário.
- b)** entidade especializada.

- c) entidade generalizada.
- d) entidade associativa.
- e) relacionamento dimensional.



Fácil, não é mesmo! Já vimos essa figura e a explicação na questão anterior. CONSULTA é um exemplo de **entidade associativa**. Nesse contexto, o relacionamento entre Médico e Paciente foi transformado numa Entidade Associativa e relacionado com a entidade Medicamento.

**Letra d.**

**017.** (FCC/TRT-8<sup>a</sup>/ANALISTA JUDICIÁRIO-TI/2010) Considere um formulário eletrônico de pedidos onde conste o código e o nome do cliente que faz o pedido; o número e a data do pedido; e a lista de produtos pedidos contendo o código do produto, o nome do produto, a quantidade pedida do produto e o valor unitário do produto. Todos os dados serão persistidos em um SGBD relacional, com exceção dos totais. Todos os códigos são identificadores únicos. No modelo E-R não normalizado, o relacionamento entre Pedido e Produto (considere o vetor no sentido Pedido-Produto) é do tipo:

- a) entidade associativa.
- b) entidade fraca.
- c) 1:n.
- d) n:m.
- e) n:1.



A **cardinalidade do relacionamento** entre pedido e produto é N:M, porque um pedido pode possuir no máximo N produtos, e o mesmo ocorre com produtos que pode estar em no máximo M pedidos, uma vez que diversas pessoas podem querer adquirir os mesmos produtos.

Um pedido pode conter quantos produtos no máximo? N produtos.

E um produto está em quantos pedidos? Em N pedidos, afinal diversas pessoas podem comprar as mesmas coisas.

Então, a cardinalidade é **N:M**, e a letra D é a resposta da questão.

**Obs.:** Um pedido pode conter vários produtos e um produto pode estar em vários pedidos (N:M). Quando isso ocorre, é necessário realizar a normalização do modelo e criar uma tabela do relacionamento, mas a questão relata que o modelo não está normalizado. A questão também não menciona a cardinalidade com valores (min,max) e, portanto, você deve considerar de forma geral.

**Letra d.**

**018.** (FCC/DBA/INFRAERO/2011) Considere: No contexto da folha de pagamento de uma empresa, um funcionário de nome João ocupa o cargo de código 05 - Analista de Sistemas, é registrado na empresa sob a identidade 3.428, está alocado no Departamento de Tecnologia e sua idade é 35 anos. Em um modelo entidade-relacionamento normalizado, são entidade, relacionamento, atributo e chave, respectivamente:

- a) folha de pagamento, empresa, idade e cargo.
- b) funcionário, empresa, cargo e idade.
- c) funcionário, alocação, idade e identidade.
- d) código, funcionário, empresa e alocação.
- e) identidade, alocação, código e funcionário.



**Entidade:** pode ser definida como **um objeto do mundo real**, concreto ou abstrato e que possui existência independente. Normalmente é representada por substantivo. Então, pela descrição do minimundo informada na questão temos que **funcionário é uma entidade**.

Em seguida, vimos que **idade pode ser um atributo de funcionário e identidade pode ser um atributo tipo chave**, pois cada funcionário tem uma identidade distinta.

E alocação? Nesse contexto, um funcionário é alocado em um setor. Então, alocação pode ser um relacionamento. Assim, vimos que a letra C é a resposta da questão.

**Letra c.**

---

**019.** (CESPE/TCE-PE/ANALISTA DE CONTROLE EXTERNO/AUDITORIA DE CONTAS PÚBLICAS/2017) O relacionamento muitos para muitos entre duas entidades possui atributos, ou seja, dados inerentes ao fato, e não às entidades.



Esta afirmação foi retirada do livro “Projeto de banco de dados – Uma visão prática”, 8ª edição, dos autores Felipe Machado e Maurício Abreu. Está no capítulo 5, item 5.6.3.

É um item correto, porém, mais do que saber que é um item correto, é importante saber o que o autor quer dizer com a afirmação.

Tomemos, como exemplo, o seguinte: imagine uma tabela Aluno que tem relação com a tabela Disciplina. Podemos dizer que 1 ou muitos alunos podem cursar 1 ou várias disciplinas. Temos, neste caso, a relação de muitos para muitos.

No relacionamento Aluno-Disciplina, podemos ter atributos tais como “número da sala em que o aluno vai cursar a disciplina”, “dia e hora da semana em que o aluno vai ter a disciplina”, entre outros. Estes atributos são inerentes à relação Aluno-Disciplina, e não especificamente ao aluno somente ou à disciplina somente. Por isso, o autor diz “inerentes ao fato, e não às

entidades". Nesta afirmação, "fato" significa o relacionamento Aluno-Disciplina, e "entidades" significa cada uma das tabelas, a saber, Aluno e Disciplina.

Como já dito anteriormente, item correto.

**Certo.**

---

**020.** (CESPE/TRE-PE/ANALISTA JUDICIÁRIO/ANÁLISE DE SISTEMAS/2017) Assinale a opção que corresponde ao tipo de restrição de integridade expressa no próprio diagrama de entidades e relacionamentos no modelo relacional.

- a) dependência
- b) enumeração
- c) normas de aceitação
- d) cardinalidade
- e) repetição



O enunciado ficou estranho, ao citar diagrama de entidades e relacionamentos no modelo relacional, mas vamos lá!

A restrição de integridade expressa pela banca no diagrama de entidades e relacionamentos é a **cardinalidade**.

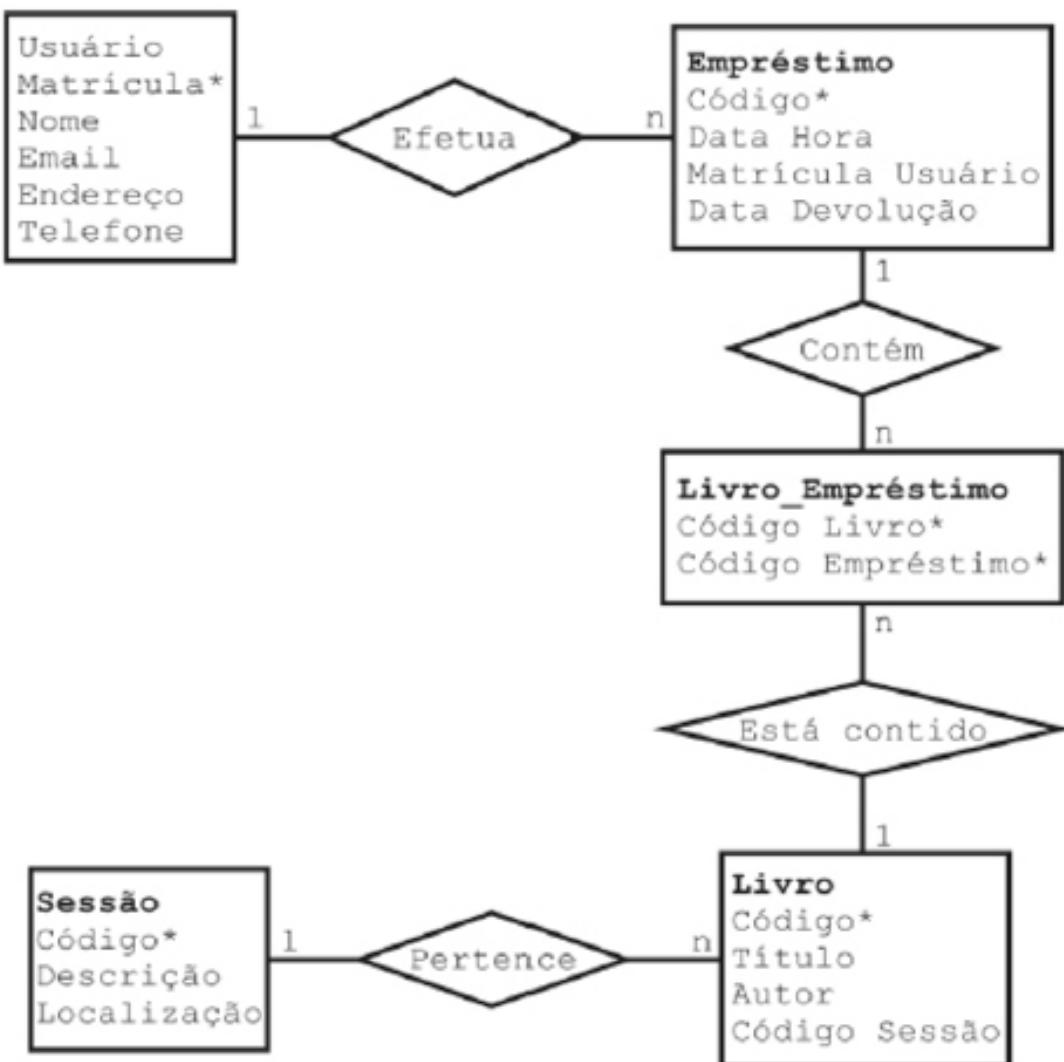
Para definir o número de ocorrências de uma entidade usamos o conceito de **Cardinalidade**, que indica quantas ocorrências de uma entidade participam no mínimo e no máximo do relacionamento. Em outras palavras, a cardinalidade de um relacionamento expressa quantas entidades de um grupo se relacionam com uma entidade do outro.

Uma das principais funções de cardinalidade, é manter a integridade do banco de dados, em associação com as regras de negócio, não permitindo que essas regras sejam quebradas causando anomalias no SGBD, dados repetidos ou fora de normalização.

**Letra d.**

---

**021.** (CESPE/FUB/TÉCNICO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO/2016) Considerando o diagrama precedente, que representa o modelo entidade-relacionamento de um sistema de aluguel de livros de uma repartição pública, julgue o item que se segue.

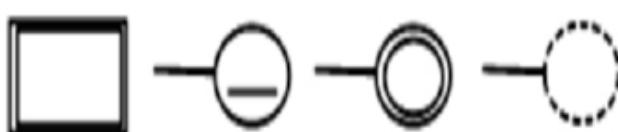


O atributo marcado com um asterisco em cada tabela indica que aquela é a chave primária da tabela, sendo necessária a especificação do seu tipo naquele momento.



O atributo marcado com um asterisco na figura destaca que foi indicado para ser a chave primária da tabela, ou seja, um atributo único, que nunca poderá se repetir entre as entidades do mesmo tipo. Note que neste momento ainda não é necessário especificar o tipo de cada atributo (texto, número, data etc.), isso só será necessário mais adiante, quando já estivermos planejando o banco de dados da aplicação.

**Errado.**



**022.** (CESPE/TRE-PI/TÉCNICO JUDICIÁRIO/OPERAÇÃO DE COMPUTADORES/NÍVEL: MÉDIO/2016) De acordo com a notação para diagramas entidade-relacionamento, assinale a opção que descreve a representação acima disposta.

- a) entidade, atributo, atributo composto e atributo derivado
- b) relacionamento, atributo, atributo fraco e atributo multivalorado
- c) entidade fraca, atributo-chave, atributo multivalorado e atributo derivado
- d) entidade, atributo-chave, atributo multivalorado e atributo derivado
- e) entidade forte, atributo, atributo composto e atributo fraco



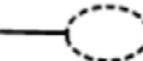
Entidade Fraca



Atributo chave



Atributo multivalorado



Atributo derivado

O **Modelo de Entidade e Relacionamento (MER)** é uma representação abstrata das estruturas de dados do banco e seus relacionamentos. Para representar este modelo utilizamos o Diagrama de Entidade e Relacionamento (DER), que é composto por um conjunto de objetos gráficos que representa as entidades e seus relacionamentos.

O DER apresenta uma visão lógica do banco de dados e os objetos que o compõem podem ser visualizados na Figura 1.

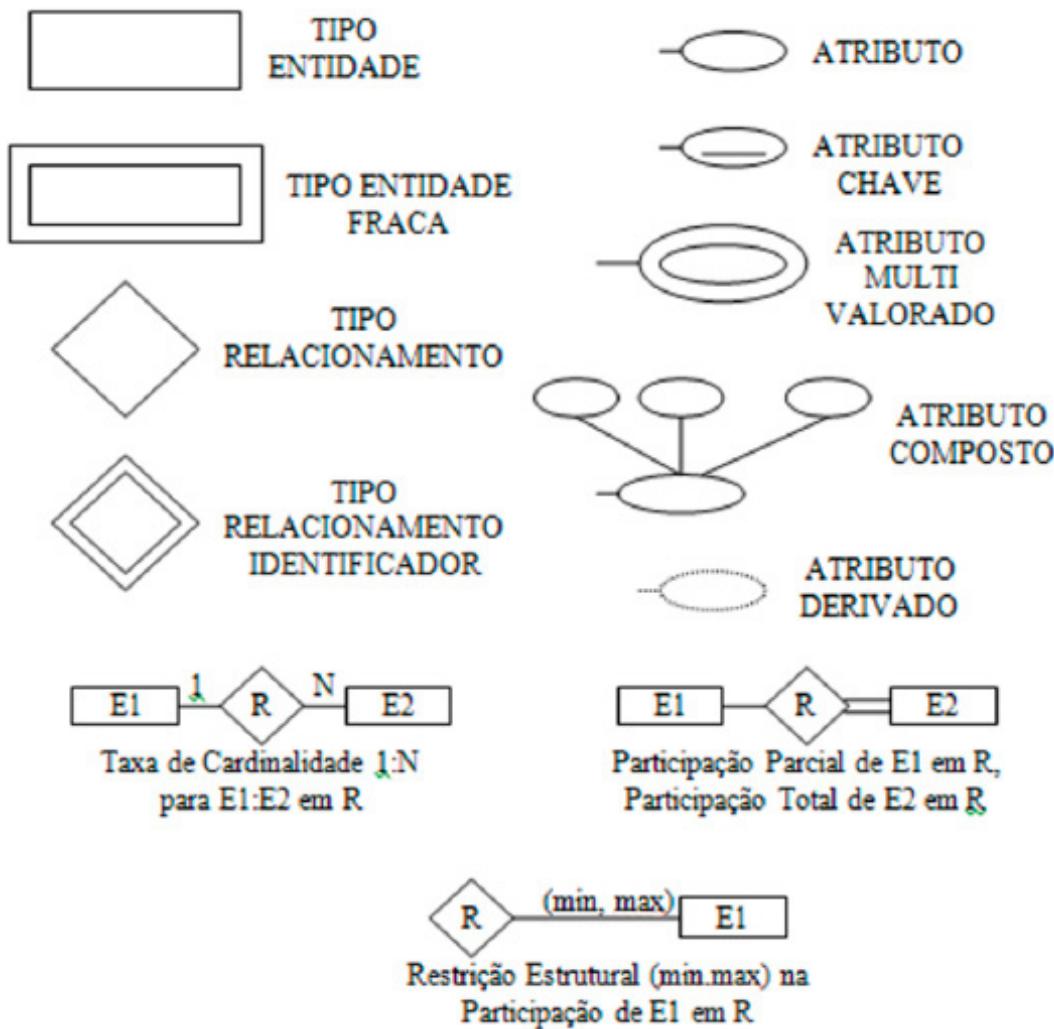
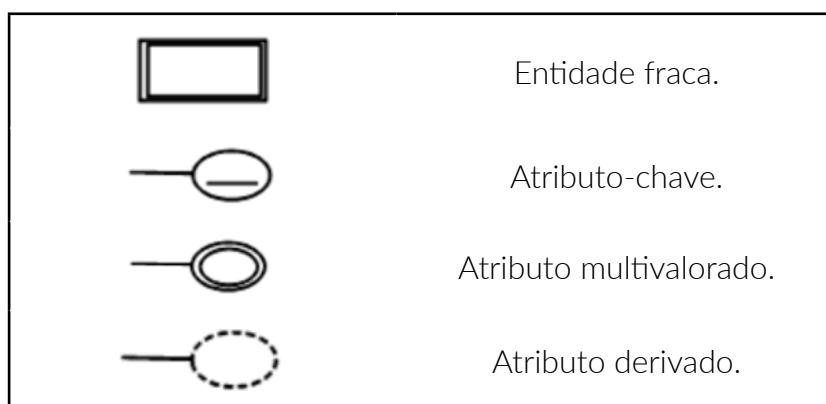


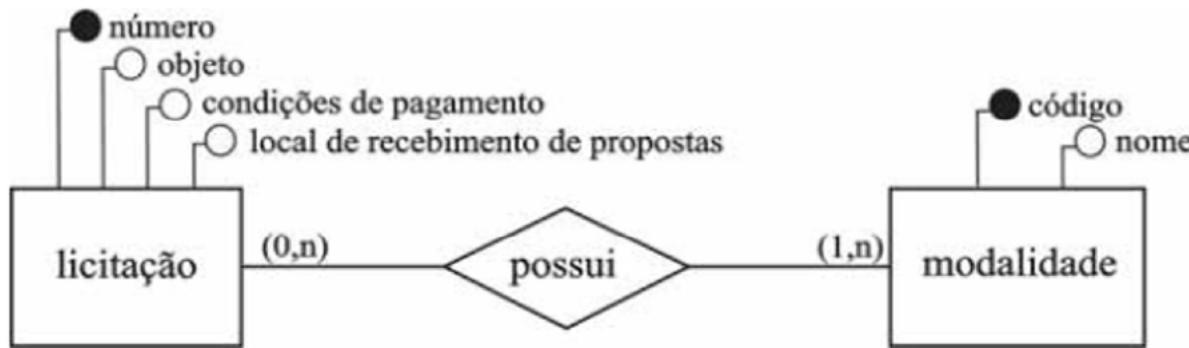
Figura - Notação do DER

Conforme visto, os itens elencados pela banca foram:



**Letra c.**

**023.** (CESPE/TCE-PA/AUDITOR DE CONTROLE EXTERNO/ÁREA INFORMÁTICA/ANALISTA DE SUPORTE/2016)



Considerando a figura apresentada, que ilustra o modelo de um banco de dados hipotético, julgue o item que se segue.

A figura expõe um modelo lógico, uma vez que ele contém detalhes de implementação e é independente de um sistema gerenciador de banco de dados (SGBD).



A figura ilustra um exemplo de um **Modelo conceitual de dados**: é aquele em que os **objetos**, suas **características** e **relacionamentos** têm a representação fiel ao ambiente observado, **independente** de limitações quaisquer impostas por tecnologias, técnicas de implementação ou dispositivos físicos. Esse modelo representa os **conceitos que são facilmente compreendidos por usuários**, como **entidades, atributos e relacionamentos**.

Observe pela figura que os atributos, associados a cada uma das entidades, foram representados por bolas e os nomes ou descrição deles aparecem fora dessas entidades.

Na etapa do **projeto conceitual** de banco de dados, o esquema conceitual é criado, usando um modelo de dados conceitual **de alto nível** como, por exemplo, o **modelo Entidade-Relacionamento**.

**Errado.**

**024.** (CESPE/TRE-PI/2015) Considere que existe uma entidade PESSOA com um relacionamento denominado CASAMENTO que pode associar diversas ocorrências na mesma entidade PESSOA. De acordo com as propriedades do diagrama entidade relacionamento, o conceito desse relacionamento (CASAMENTO) pode ser definido como

- generalização.
- relacionamento binário.
- autorrelacionamento.
- entidade associativa.
- especialização.

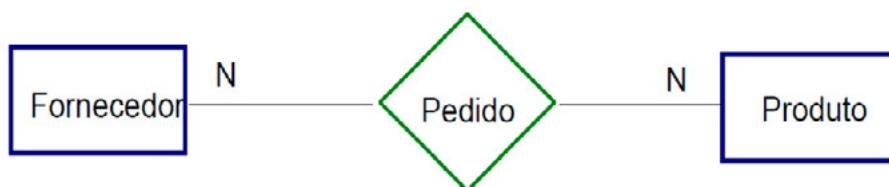


Em termos simples, a **generalização** é o inverso da **especialização**. Essas duas abordagens são diferentes em termos de partida e ponto final.

A **Especialização** começa com um único tipo de entidade de nível mais alto e termina com um conjunto de tipos de entidades de nível inferior que têm alguns atributos adicionais que as distinguem umas das outras.

**Generalização**, por outro lado, inicia-se com a identificação de um número de tipos de entidade de nível mais baixo e termina com o agrupamento dos atributos comuns para formar um único tipo de entidade de nível mais alto.

**Com duas entidades**, temos **relacionamentos binários**, como o listado a seguir, mas esse não é o caso da questão!



A assertiva retrata o **autorrelacionamento** (ou **relacionamento unário**) que ocorre quando uma entidade se relaciona com si própria. Esse é caso do relacionamento "casamento" da figura seguinte.



Figura. Exemplo de autorrelacionamento

**Entidade associativa:** é a redefinição de um relacionamento, que passa a ser tratado como se fosse também uma entidade.

**Letra c.**

**025. (FUNIVERSA/MPE-GO/TÉCNICO DE INFORMÁTICA/2010)** Quando se constrói um banco de dados, define-se o modelo de entidade e relacionamento (MER), que é a representação

abstrata das estruturas de dados do banco e seus relacionamentos. Cada entidade pode se relacionar com uma ou mais entidades diferentes, resultando em mapeamentos, por exemplo: 1:1, 1:N, N:1 ou N:M. Esses mapeamentos, com base no número de entidades às quais outra entidade pode ser associada, denominam-se

- a)** cardinalidade.
- b)** hierarquia.
- c)** relacionamento.
- d)** diagrama.
- e)** agregação.



**O que é um relacionamento?** Um relacionamento pode ser entendido como uma associação entre instâncias de Entidades devido a regras de negócio. Normalmente ocorre entre instâncias de duas ou mais Entidades, podendo ocorrer entre instâncias da mesma Entidade (autor-relacionamento).

Para definir o número de ocorrências de uma entidade usamos o conceito de **Cardinalidade**. No modelo de entidade e relacionamento (MER), a **cardinalidade** de mapeamento expressa o número de entidades ao qual outra entidade pode estar associada via um relacionamento.

**Letra a.**

---

**026. (FUNIVERSA/SEPLAG/ANALISTA DE GESTÃO EDUCACIONAL/ANÁLISE DE SISTEMA/2010)** Com base na modelagem de dados em análise de sistemas, assinale a alternativa correta.

- a)** O modelo conceitual de dados é intimamente dependente de limitações tecnológicas e técnicas de implementação.
- b)** Os atributos classificados como referenciais são aqueles que definem uma característica intrínseca do objeto.
- c)** Relacionamentos entre entidades podem ser enquadrados por cardinalidade; e, entre as cardinalidades possíveis, estão um para um e um para *n*.
- d)** O modelo de dados do tipo setorial está ligado à abordagem *top-left* do levantamento de dados.
- e)** O modelo lógico de dados deve respeitar conceitos como chaves de acesso, mas não leva em conta conceitos como integridade referencial ou normalização.



Cada entidade pode se relacionar com uma ou mais entidades diferentes, resultando em mapeamentos, por exemplo: 1:1, 1:N, N:1 ou N:M.

**Letra c.**

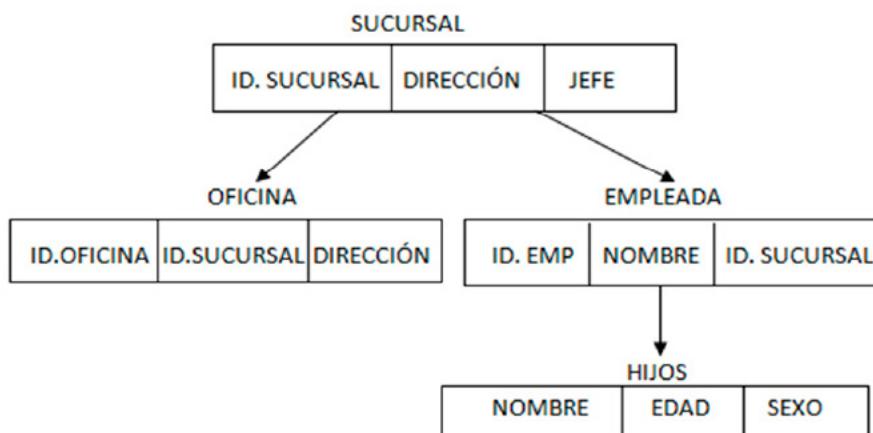
**027.** (FUNUNIVERSA/MP-GO/TÉCNICO EM INFORMÁTICA/2010) Dá-se o nome de modelo de dados à estrutura interna utilizada em um banco de dados. Podem-se citar, como exemplo, os modelos: hierárquico, em rede, relacional e orientado a objetos. É correto afirmar, a respeito do modelo de dados em rede, que

- os dados de uma ligação descendente estão sempre relacionados à sua estrutura ascendente, em uma estrutura em forma de árvore.
- é formado por uma tabela bidimensional, em que, em cada coluna, são armazenados dados de um mesmo tipo, e as novas inserções representam novas linhas da tabela.
- é composto por múltiplas tabelas, separadas, nas quais cada registro é identificado por uma chave, e esta permite combinar dados de tabelas diferentes.
- o acesso a um dado dá-se de forma indireta, passando obrigatoriamente pela raiz geradora dos dados, sequencialmente até encontrar o dado procurado.
- cada segmento possui uma ou mais relações com os demais, na forma N:M, e o acesso a um determinado segmento pode se dar a partir da raiz ou da borda.



Os modelos mais conhecidos e utilizados são...

**Modelo de dados hierárquico:** utiliza árvores para a representação lógica dos dados. Esta árvore é composta de nós. O nível mais alto da árvore denomina-se **raiz**. Cada nó representa um registro com seus correspondentes campos. A representação gráfica deste modelo se realiza mediante a criação de uma árvore invertida, os diferentes níveis ficam unidos mediante relações.



Fonte: <http://www.criarweb.com/artigos/modelos-banco-dados.html>

Neste modelo só se podem representar relações **1:M**, por isso apresenta vários inconvenientes:

- Não se admitem relações N:M;
- Um segmento filho não pode ter mais de um pai;
- Não se permitem mais de uma relação entre dois segmentos;

Para acessar a qualquer segmento é necessário começar pelo segmento raiz;

A árvore se deve percorrer na ordem designada.

**Modelo de dados em rede.** Neste modelo as entidades se representam como nós e suas relações são as linhas que os unem. Nesta estrutura qualquer componente pode se relacionar com qualquer outro.

Diferentemente do modelo hierárquico, neste modelo, um filho pode ter vários pais. Os conceitos básicos no modelo em rede são:

- O tipo de registro, que representa um nó;
- Elemento, que é um campo de dados;
- Agregado de dados, que define um conjunto de dados com nome;
- **Este modelo de dados permite representar relações N:M**, e o acesso a um determinado segmento pode se dar a partir da raiz ou da borda.

**Modelo de dados relacional:** é o mais utilizado atualmente já que utiliza tabelas bidimensionais para a representação lógica dos dados e suas relações. Algumas de suas principais características são:

- Pode ser entendido e usado por qualquer usuário;
- Permite ampliar o esquema conceitual sem modificar as aplicações de gerenciamento;
- Os usuários não necessitam saber onde se encontram os dados fisicamente.

O elemento principal deste modelo é a relação que se representa mediante uma tabela.

**Letra e.**

---

**028.** (CESPE/PESQ GESTÃO INFORMAÇÃO/INMETRO/2010) Acerca da modelagem de dados utilizando o modelo entidade relacionamento (ER), assinale a opção correta.

- a) O modelo ER permite apenas uma abstração de alto nível e não deve ser utilizado para projetos conceituais de aplicações.
- b) Entidade, em um modelo ER, é algo que possui existência física, mas não pode a ela ser atribuída uma existência conceitual, abstrata.
- c) Os atributos compostos de entidades são atributos indivisíveis, ou seja, não podem ser utilizados de maneira independente na modelagem de dados.
- d) Quando uma entidade não pode ter valor aplicável a um atributo, diz-se que o valor é chamado de nulo (null).
- e) Os tipos de relacionamentos e os conjuntos de relacionamentos correspondentes não devem ser referidos pelo mesmo nome, para não serem confundidos com instâncias do relacionamento.



- a) **Errada.** O modelo entidade-relacionamento (MER ou modelo E-R) é uma abstração de alto nível, e pode ser utilizado para projetos conceituais de aplicações.

**b) Errada.** A entidade pode ser definida como um objeto do mundo real, concreto (por exemplo, uma pessoa, um carro, um funcionário etc.) ou abstrato (um projeto, um curso, uma disciplina etc.) e que possui existência independente.

**c) Errada.** Os atributos compostos são divisíveis, como, por exemplo, tem-se o caso do atributo endereço que pode ser decomposto em rua, número, bairro, cidade etc.

**d) Certa.** **NULL** significa que determinado atributo não tem nenhum valor para aquela entidade.

**e) Errada.** Muita imaginação da banca rs!

**Letra d.**

---

**029.** (CESPE/ANATEL/ANALISTA ADMINISTRATIVO/DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO/2014) Com base nos modelos de banco de dados, julgue os itens subsequentes.

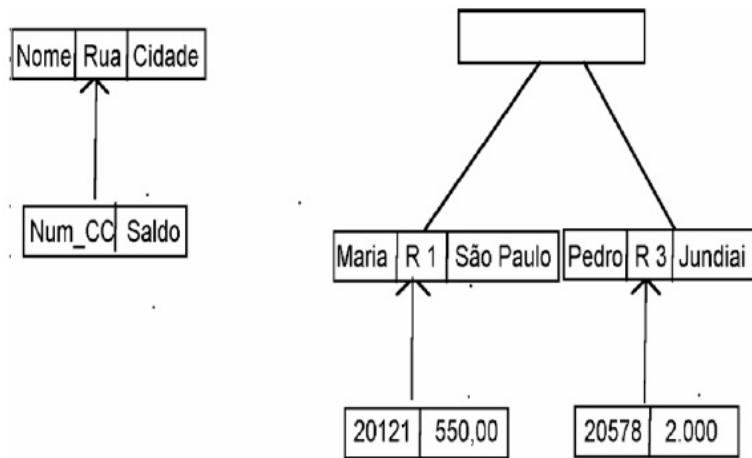
[São empregados no projeto de aplicações de um banco de dados o modelo entidade-relacionamento (MER), que é um modelo representacional, e suas variações].



Define-se como **modelo de dados** um conjunto de conceitos que podem ser utilizados para se realizar uma descrição formal da estrutura de um banco de dados (descrição dos dados, dos relacionamentos entre os dados, da semântica e das restrições impostas aos dados). Ex: Se formos criar um banco de dados para o sistema bancário o modelo de dados descreverá o que este banco de dados deve armazenar: contas (o que precisamos armazenar a respeito das contas: número, agência, saldo, etc.), clientes (nome, endereço, telefone, etc.).

### Principais Modelos de Dados

**1. Modelo Hierárquico ou de árvore:** é aquele no qual os dados estão organizados de cima para baixo ou estrutura de árvore invertida. Por exemplo, os dados sobre um projeto para uma empresa podem seguir este tipo de modelo. Este método de ligação é semelhante à relação entre pais e filhos: a criança não existirá sem os pais. É o que melhor se adapta a situações nas quais as relações lógicas entre os dados podem ser representadas com a abordagem (um-para-muitos).



**Diagrama de estrutura de árvore Cliente - Conta Corrente**

Fonte: (Takai, Italiano e Ferreira, 2005)

**2. Modelo em Rede:** um modelo em rede é uma extensão do modelo hierárquico. Em vez de se terem apenas vários níveis de relações um-para-muitos, o modelo em rede é uma relação membro-proprietário, na qual um membro pode ter muitos proprietários. Nesse modelo, há frequentemente mais de um caminho pelo qual um determinado elemento de dado pode ser acessado.

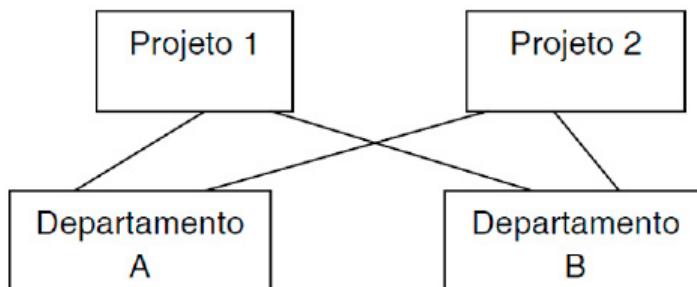


Figura. Modelo em Rede

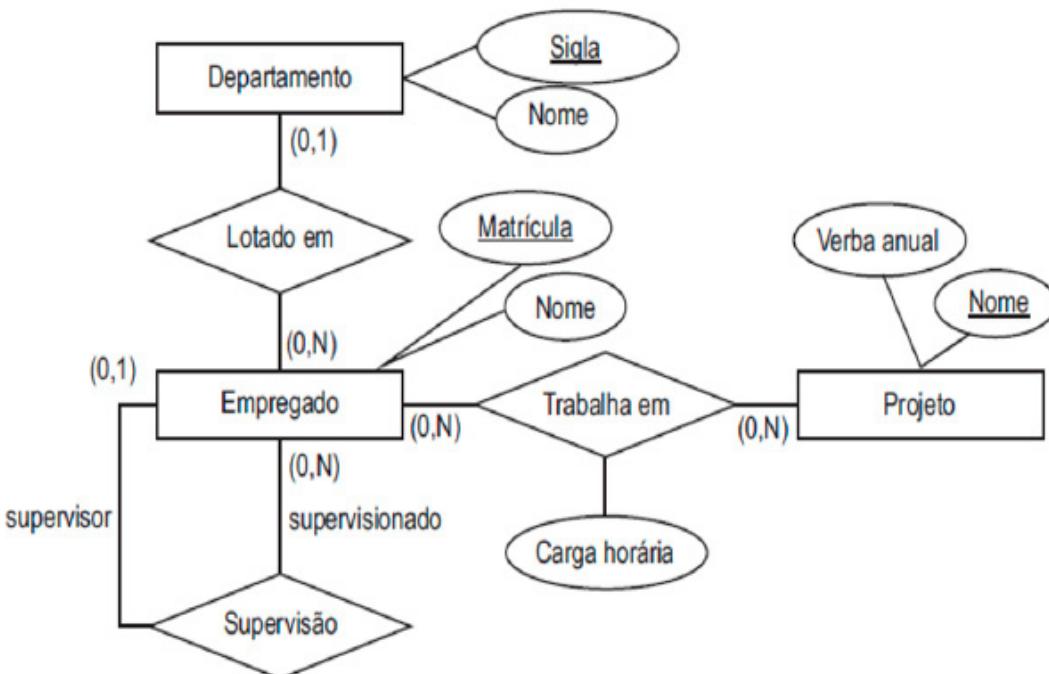
**3. Modelo Relacional:** os modelos relacionais se tornaram os mais populares. A finalidade global deste modelo é descrever o dado usando um formato tabular padrão (todos os elementos são localizados em tabelas bidimensionais). As tabelas organizam os dados em linhas e colunas, simplificando o acesso e a manipulação dos dados.

Uma vez colocados os dados no Banco de Dados relacional, pode-se fazer perguntas e manipular dados utilizando as operações da álgebra relacional. As manipulações básicas de dados incluem a sua seleção, projeção e agrupamento.

Por fim, cabe destacar que os modelos considerados representacionais (de implementação ou lógicos) são os modelos em rede, hierárquico e relacional. **O modelo E-R é um exemplo de modelo conceitual.**

**Errado.**

**030.** (CESGRANRIO/PETROBRAS/ANALISTA DE SISTEMAS JÚNIOR/ÁREA ENG. SOFTWARE/2010) Considere o modelo conceitual de dados representado pelo diagrama de entidades e relacionamentos (DER) a seguir, na notação de Peter-Chen. Esse diagrama apresenta três relacionamentos: o primeiro é *Lotado\_em*, que representa empregados lotados em departamentos; o segundo DER apresenta também o relacionamento *Trabalha\_em*, que representa as associações dos empregados aos projetos em que trabalham e o terceiro relacionamento é *Supervisão*, que representa associação entre empregados e seus supervisionados. Os atributos identificadores de cada entidade estão sublinhados.



A partir da análise do diagrama, **NÃO** se pode inferir que é possível

- determinar todos os empregados que não supervisionam outros empregados.
- determinar que empregados não estão lotados em departamento algum.
- saber qual o departamento em que E trabalha, dado um empregado E qualquer.
- saber quais os empregados de D que trabalham em P para um determinado projeto P e um determinado departamento D.
- saber que há apenas um empregado que supervisiona todos os demais.



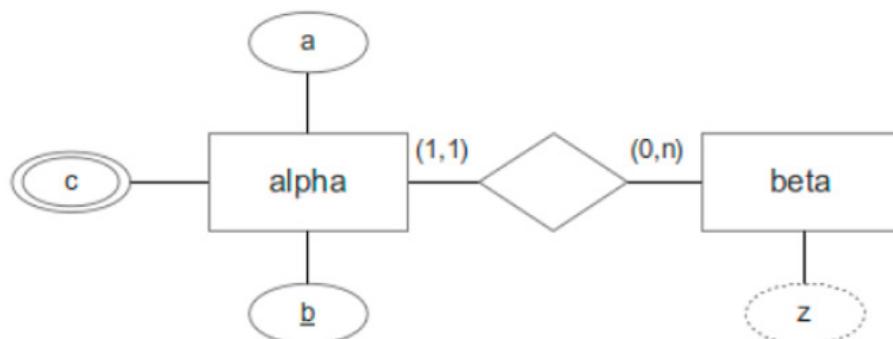
- Errada.** É possível inferir que há empregados que não supervisionam ninguém devido a cardinalidade (0:N). Ou seja, sendo 0 (zero) podemos assumir esta possibilidade.
- Errada.** Segundo o diagrama, um departamento pode ter (0:N) empregados e um empregado pode ser alocado em um ou nenhum departamento (0:1). Novamente a cardinalidade mostrada no diagrama nos dá evidências para isso.
- Errada.** Chave estrangeira de departamento e isso torna viável a recuperação de qual departamento um dado empregado trabalha.

**d) Errada.** O relacionamento entre projeto e empregado é do tipo N:N e, neste caso, é necessário gerar uma entidade de quebra do relacionamento. Nesta entidade, teríamos como atributos chaves estrangeiras tanto de empregado quanto de projeto. Assim, fica fácil ligar o projeto aos empregados envolvidos que por sua vez estão alocados em um departamento.

**e) Certa.** Não é possível estimar a quantidade de empregados que são supervisores olhando simplesmente para o diagrama. Para isso, é necessário realizar operação de contagem dos registros armazenados. Portanto, para identificar a informação solicitada na letra E, será necessária uma consulta que conte o número de registros. Sendo assim, a análise do diagrama não poderia inferir se há apenas um empregado que supervisiona os demais.

**Letra e.**

**031. (FUNDATÉC/TÉCNICO DE COMPUTAÇÃO/TC/PROGRAMADOR/ESPEC. EM TESTES DE SOFTWARE/2012)** Analise o diagrama de entidade-relacionamento (ER) a seguir e assinale a alternativa correta.



- a) “c” é um atributo composto.
- b) “a” é um atributo-chave.
- c) “z” é um atributo opcional.
- d) “c” é um atributo calculado.
- e) “c” é um atributo multivvalorado.



Vamos relembrar a diferença entre atributos monovalorados e multivalorados.

Atributos Monovalorados	Atributos Multivalorados
<b>Possuem apenas um valor para uma entidade em particular.</b> Também conhecidos como atributos atômicos.	<b>Podem assumir múltiplos valores.</b> Uma única entidade tem diversos valores para este atributo. <b>Esse tipo de atributo é representado por uma elipse com linha dupla.</b>

**Atributos Monovalorados**

Por exemplo, o atributo CPF de uma entidade Funcionário é monovalorado, pois cada funcionário possui apenas um CPF.

**Atributos Multivalorados**

Ex<sup>1</sup>: O atributo telefone é multivalorado, pois um funcionário pode possuir vários telefones ao mesmo tempo ou até mesmo nenhum valor.

Ex<sup>2</sup>: O atributo idioma de uma entidade aluno pode conter os valores inglês e francês. Para outro aluno poderia conter apenas um valor - espanhol. Para um terceiro aluno, poderíamos ter 3 valores para este atributo.

Assim, vimos que o atributo multivalorado é representado por uma elipse com linha dupla, e a resposta da questão é a letra E. Um atributo-chave é sublinhado ou preenchido e um atributo derivado é representado por uma elipse tracejada.

**Letra e.**

**032.** (CONSULPLAN/ANALISTA DE TI/CESAN-ES/2011) Em banco de dados, assinale o nome do qualificador lógico de um objeto:

- a) Tabela.
- b) Tupla.
- c) Atributo.
- d) Entidade.
- e) Chave.



Em banco de dados, **entidade** pode ser definida como **um objeto do mundo real**, concreto (por exemplo, uma pessoa, um carro, um funcionário etc.) ou abstrato (um projeto, um curso, uma disciplina, etc.) e que possui existência independente. O qualificador lógico de um objeto é o **atributo**, que irá definir/guardar as características das nossas entidades (nossos objetos). Por exemplo, uma entidade Carro pode ter como atributos: Marca, Modelo, Cor, Fabricante, Ano de fabricação, Chassi e assim sucessivamente.

**Letra c.**

**033.** (IADES/BANCO DE DADOS/CFA/2010) Em relação ao Modelo Entidade-Relacionamento (MER), quando um atributo possui mais de um valor para cada entidade que caracteriza, é definido como um atributo

- a) chave.
- b) composto.

- c) multivalorado.  
d) derivado.



Essa questão foi aplicada em prova específica de TI e apresenta um nível baixo de complexidade para quem já deu uma lida na matéria, que é o seu caso, certo? Um atributo multivalorado pode assumir múltiplos valores. Uma única entidade tem diversos valores para este atributo. Como exemplo, o atributo telefone é multivalorado, pois um funcionário pode possuir vários telefones ao mesmo tempo ou até mesmo nenhum valor.

**Letra c.**

**034.** (FCC/SEFAZ-SC/AUDITOR-FISCAL DA RECEITA ESTADUAL/TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO/PROVA 3/2018) Uma adequada modelagem de dados é necessária antes da construção dos bancos de dados para que estes sejam suficientemente consistentes quanto fontes de consulta pela fiscalização.

Um modelo de dados-exemplo para atender o controle de arrecadação tributária contém:

- **CONTRIBUINTE** (Pessoa Física ou Jurídica):

Dados dos contribuintes, como:

- cpf ou cnpj (chave)
- endereço-contribuinte

- **ARRECADAÇÃO**:

Dados de arrecadação de tributo exigível, como:

- tipo-tributo
- objeto-tributo
- num-ocorrência-pagamento
- mês-ano-competência
- valor-tributo
- data-vencimento
- data-pagamento

- **REGRAS DE NEGÓCIO**:

- tipo-tributo é o que identifica um tributo (ex. IPVA, ICMS).

- objeto-tributo é um número de identificação sobre o qual incide o tributo (ex. Número Renavam, Número de Inscrição Estadual).

- num-ocorrência-pagamento é um número sequencial dentro do ano, usado no caso de cotas ou parcelamento do mesmo tributo, i.e. mesmo tipo, mesmo objeto, mesma competência.

- Contribuinte e Arrecadação relacionam-se em um-para-muitos, cujo relacionamento tem o nome de Exigível.

Um tipo característico de relacionamento para o qual se deve prestar especial atenção no Modelo Entidade-Relacionamento é

a) Agregação porque o relacionamento entre Contribuinte e Arrecadação se caracteriza como entidade associativa que irá, por sua vez, relacionar-se com instâncias correspondentes a outras parcelas de arrecadação.

- b) Autorrelacionamento da entidade Arrecadação, no caso de associação entre parcelas do mesmo tributo.
- c) Contribuinte como Entidade Fraca de Arrecadação porque esta última é quem determina a existência, ou não, da primeira.
- d) Herança Não Exclusiva porque alguma instância da superclasse Contribuinte pode ou não estar associada a uma instância correspondente de Arrecadação.
- e) Generalização/Especialização Total porque toda instância da superclasse Contribuinte precisa estar associada a uma instância correspondente de suas subclasses (física ou jurídica).



- a) **Errada.** As entidades Contribuintes e Arrecadação não podem ser mapeadas como uma agregação tendo-se em vista que há hierarquia entre tipos diferentes de contribuintes e o relacionamento entre elas é 1:n como menciona a regra de negócio na questão.
- b) **Errada.** O atributo *num-ocorrência-pagamento* é único dentro da entidade/classe e engloba a informação de parcelas, não sendo necessário o relacionamento recorrente (**autorrelacionamento**).
- c) **Errada.** Um contribuinte não é dependente de arrecadação e, portanto, **não** constitui uma relação de entidade fraca.
- d) **Errada.** Na **Herança Exclusiva** usamos dados de várias classes para resolver problemas de conflito de herança múltipla. Neste caso, há somente uma hierarquia simples entre a classe contribuinte e as classes especializadas. Seguindo a regra de negócio, um objeto da classe contribuindo sempre estará associado a uma instância da classe arrecadação.
- e) **Certa.** A **Generalização/Especialização total** garante uma hierarquia da classe contribuinte, uma vez que há dois tipos específicos de atributos (pessoa física e pessoa jurídica). Assim, cada classe deve manter seu atributo específico e os demais, que são comuns, devem ficar na classe superior.

**Letra e.**

**035.** (FCC/PREFEITURA DE TERESINA-PI/TÉCNICO DE NÍVEL SUPERIOR/ANALISTA DE SISTEMAS/2016) Um Analista de Sistemas da Prefeitura de Teresina necessita modelar em um diagrama E-R as consultas dos cidadãos aos processos públicos.

O relacionamento da consulta definido é n:m. Todavia cada consulta realizada deve ter uma identificação própria e mais o atributo data da consulta. Este relacionamento assim especificado relaciona-se com outras entidades do modelo, de acordo com o levantamento de requisitos. Pela característica assim definida, esse relacionamento de consulta deve ser desenhado como entidade associativa.

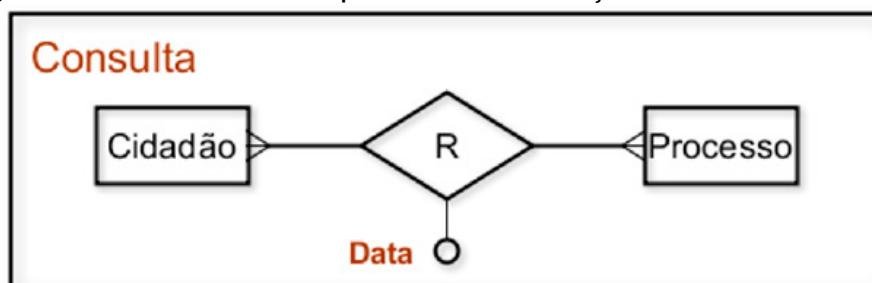
- a) atributo associativo.
- b) entidade fraca.
- c) relacionamento dependente.

- d) entidade associativa.  
 e) relacionamento forte.



Um **relacionamento** entre a entidade Cidadão e Processo tem a cardinalidade n:m, conforme descreve a questão sendo impeditivo realizar o mapeamento dos registros. Neste caso, este relacionamento deve ser “quebrado” em dois relacionamentos 1:n e isso pode ser feito pela associação dos registros dos cidadãos com seus processos, acrescentando o atributo data para distinguir a associação dos registros. Desta forma, a alternativa correta é a letra D (**entidade associativa**).

O diagrama na figura abaixo mostra o esquema de associação entre as entidades.



Uma entidade associativa é a redefinição de um relacionamento, que passa a ser tratado como se fosse também uma entidade e, portanto, pode se relacionar a uma entidade ou a outro relacionamento.

**Letra d.**

**036.** (FCC/DPE-AM/ANALISTA EM GESTÃO ESPECIALIZADO DE DEFENSORIA/ANALISTA DE BANCO DE DADOS/2018) No modelo entidade-relacionamento utilizado em bancos de dados relacionais, a função desempenhada por um conjunto de entidades em um conjunto de relacionamentos é chamado de

- a) recursão.  
 b) papel.  
 c) atribuição.  
 d) redundância.  
 e) composição.



A terminologia correta para descrever os relacionamentos aos quais uma entidade participa é “papel”, de acordo com normas de modelagem de banco de dados. Desta forma, a **alternativa correta na questão é letra B.**

**Veja exemplo:** Entidade PACIENTE tem um papel em um Relacionamento com MEDICO em que faz consulta e a mesma entidade em um relacionamento com um EXAME tem outro papel.

**Letra b.**

---

**037.** (FCC/TRE-PR/TÉCNICO JUDICIÁRIO/OPERAÇÃO DE COMPUTADORES/2017) Em uma empresa cada projeto é desenvolvido por vários funcionários e cada funcionário só pode participar de um projeto. Para controlar os funcionários alocados em cada projeto foi criada a tabela abaixo em um banco de dados.

IdProjeto	NomeProjeto	TempoProjeto	MatriculaFuncionario	NomeFuncionario
1234	Implantação de Rede	2 meses	1	Pedro
2378	Desenvolvimento de site	12 meses	6	Juca
1234	Implantação de Rede	2 meses	3	João
2378	Desenvolvimento de site	12 meses	4	Marcos
1234	Implantação de Rede	2 meses	2	Paulo
2378	Desenvolvimento de site	12 meses	5	Adriana
5678	Instalação de computadores	2 meses	7	Maria

Considerando as regras de modelagem de bancos de dados relacionais, esta tabela

- a) está modelada corretamente, já que permite visualizar em que projeto cada funcionário está trabalhando e quantos funcionários estão alocados em cada projeto.
- b) não está correta, pois seria necessário definir uma chave primária composta pelos campos idProjeto e MatriculaFuncionario, já que há repetição de idProjeto em várias linhas.
- c) deve ser desmembrada em duas tabelas relacionadas com cardinalidade 1:n (Projeto e Funcionario), para evitar a repetição dos dados do projeto para cada funcionário que participa dele.
- d) não está adequadamente modelada, pois um mesmo funcionário pode participar de vários projetos ao mesmo tempo, contrariando as regras do modelo relacional.
- e) deve ser ampliada, incluindo-se outras informações sobre o projeto (como valor e descrição) e sobre os funcionários (como cargo e função).



É necessário realizar a normalização do modelo do banco de dados para recuperar as informações de forma rápida, remover anomalias e repetição dos dados. Deste modo, é necessária a divisão da tabela em duas. A cardinalidade deve ser 1:N, ou seja, um projeto pode ter vários funcionários (N) e um funcionário pertence a um projeto (1). Assim, a alternativa correta é **letra C**.

**Letra c.**

---

## GABARITO

1. C
2. a
3. E
4. E
5. c
6. d
7. d
8. b
9. a
10. a
11. b
12. a
13. a
14. b
15. e
16. d
17. d
18. c
19. C
20. d
21. E
22. c
23. E
24. c
25. a
26. c
27. e
28. d
29. E
30. e
31. e
32. c
33. c
34. e
35. d
36. b
37. c

## REFERÊNCIAS

BARCELAR, R.R. E-book:**Banco de Dados. Introdução ao Estudo de Banco de Dados.** 2011.

BATINI, C. and CERI, S. and Navathe, S.B. **Conceptual database design:an entity-relationship approach**, Benjamin/Commings, 1992.

BATTISTI, Julio. **O Modelo Relacional de Dados**. Disponível em: <[https://juliobattisti.com.br/artigos/office/modelorelacional\\_p2.asp](https://juliobattisti.com.br/artigos/office/modelorelacional_p2.asp)>. Acessado em: 14 jul. 2020.

DATE, Christopher J. **Introdução a Sistemas de Bancos de Dados**. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2003.

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. **Sistema de Banco de Dados**. 6ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2011.

Garcia-Molina, H. and Ullman, J.D. and Widom, J. **Database System Implementation**, Prentice-Hall, 2000.

Guimarães, C.C. **Fundamentos de bancos de dados: Modelagem, projeto e linguagem SQL**, Editora da Unicamp, 2003.

HERNANDEZ, Michael J. **Aprenda a projetar seu próprio banco de dados**. Tradução Patrizia Tallia Parenti. São Paulo: Makron, 2000.

Heuser, C.A. Projeto de Banco de Dados, 5a. edição, Editora Sagra Luzatto, 2004.

QUINTÃO, P. L. **Notas de Aula da Disciplina “Informática”**. 2020.

QUINTÃO, P. L. **Informática-FCC-Questões Comentadas e Organizadas por Assunto**, 3ª. Edição. Ed. Gen/Método, 2014.

QUINTÃO, P. L. **1001 Questões Comentadas de Informática -Cespe**, 2ª. Edição. Ed. Gen/Método, 2017.

QUINTÃO, P. L. **Notas de Aula da Disciplina “Tecnologia da Informação”**. 2020.

HERNANDEZ, Michael J. **Aprenda a Projetar seu Próprio Banco de Dados**. Tradução Patrizia Tallia Parenti. São Paulo: Makron, 2000.

HEUSER, Carlos Alberto. **Projeto de Banco de Dados**. 4. ed. Porto Alegre:Sagra, 2001.

KERN, V. M. **Modelagem da Informação com IDEF1X: Linguagem, Método, Princípio do Consenso.** Revista Alcance. Itajaí: Editora da UNIVALI, 1999.

KORTH, Henry F.; SILBERSCHATZ, Abraham. **Sistema de Banco de Dados.** 3. ed. São Paulo: Makron, 1998.

MACHADO, Felipe Nery Rodrigues; ABREU, Maurício Pereira de. **Projeto de banco de dados: uma visão prática.** 6. ed. São Paulo: Érica, 2000.

ROB, Peter; CORONEL, Carlos. **Sistemas de Banco de Dados.** Projeto, Implementação e Administração. 2011.

SYLBERCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.; SUDARSHAN, S. **Database System Concepts.** 6th. New York: McGraw-Hill, 2011.

TUZANI, Paola. **Mapas Mentais de TI. Clube dos Mapas.** 2020.

### Patrícia Quintão



Mestre em Engenharia de Sistemas e computação pela COPPE/UFRJ, Especialista em Gerência de Informática e Bacharel em Informática pela UFV. Atualmente é professora no Gran Cursos Online; Analista Legislativo (Área de Governança de TI), na Assembleia Legislativa de MG; Escritora e Personal & Professional Coach.

Atua como professora de Cursinhos e Faculdades, na área de Tecnologia da Informação, desde 2008. É membro: da Sociedade Brasileira de Coaching, do PMI, da ISACA, da Comissão de Estudo de Técnicas de Segurança (CE-21:027.00) da ABNT, responsável pela elaboração das normas brasileiras sobre gestão da Segurança da Informação.

Autora dos livros: Informática FCC - Questões comentadas e organizadas por assunto, 3<sup>a</sup>. edição e 1001 questões comentadas de informática (Cespe/UnB), 2<sup>a</sup>. edição, pela Editora Gen/Método.

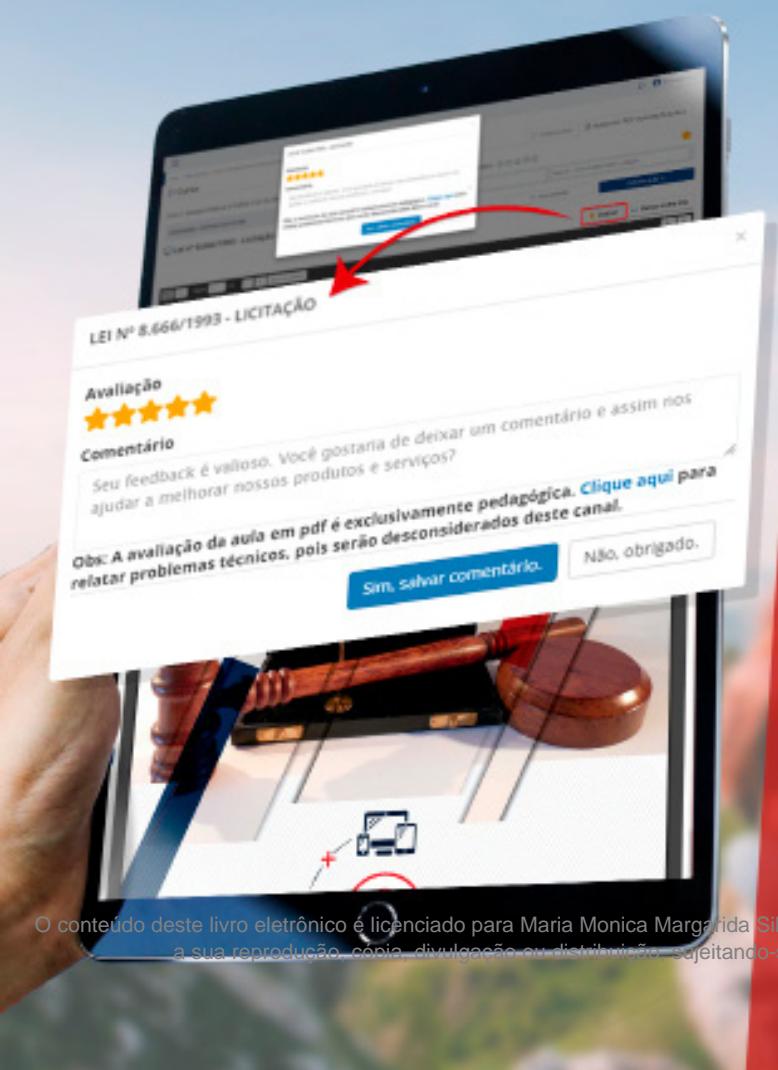
Foi aprovada nos seguintes concursos: Analista Legislativo, na especialidade de Administração de Rede, na Assembleia Legislativa do Estado de MG; Professora titular do Departamento de Ciência da Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia; Professora substituta do DCC da UFJF; Analista de TI/Suporte, PRODABEL; Analista do Ministério Público MG; Analista de Sistemas, DATAPREV, Segurança da Informação; Analista de Sistemas, INFRAERO; Analista - TIC, PRODEMGE; Analista de Sistemas, Prefeitura de Juiz de Fora; Analista de Sistemas, SERPRO; Analista Judiciário (Informática), TRF 2<sup>a</sup> Região RJ/ES, etc.

@coachpatriciaquintao

/profapatriciaquintao

@plquintao

t.me/coachpatriciaquintao



## NÃO SE ESQUEÇA DE AVALIAR ESTA AULA!

SUA OPINIÃO É MUITO IMPORTANTE  
PARA MELHORARMOS AINDA MAIS  
NOSSOS MATERIAIS.

ESPERAMOS QUE TENHA GOSTADO  
DESTA AULA!

PARA AVALIAR, BASTA CLICAR EM LER  
A AULA E, DEPOIS, EM AVALIAR AULA.

**AVALIAR** 