



## **Aula 00**

Tecnologia da Informação para Gestão  
Tributária do ICMS/SP

**Prof. Arthur Mendonça**

## Sumário

<b>SUMÁRIO</b>	<b>2</b>
<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>3</b>
O PROFESSOR	3
NOSSO CURSO	4
<b>TEORIA DA AULA</b>	<b>6</b>
BANCOS DE DADOS	6
<i>Características de um Banco de Dados</i>	7
<i>Abordagem de Banco de Dados</i>	8
<i>Arquitetura de banco de dados</i>	12
MODELAGEM	15
O MODELO ENTIDADE-RELACIONAMENTO (MER)	20
<i>Atributos</i>	22
<i>Entidades</i>	24
<i>Relacionamentos</i>	25
<i>Notações</i>	28
CONCEITOS AVANÇADOS	32
<i>Autorrelacionamento</i>	33
<i>Entidades associativas</i>	33
<i>Cardinalidade em relacionamentos de grau maior que dois</i>	34
<b>QUESTÕES COMENTADAS PELO PROFESSOR</b>	<b>37</b>
<b>LISTA DE QUESTÕES COMENTADAS</b>	<b>59</b>
<b>GABARITO</b>	<b>72</b>
<b>RESUMO DIRECIONADO</b>	<b>73</b>
<i>Bancos de dados</i>	73
<i>Modelo ER</i>	74
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>77</b>

## Apresentação

### O Professor



Olá concurseiro, tudo bem? Meu nome é **Arthur Mendonça** e é com grande satisfação que serei um dos seus professores de Informática neste curso preparatório para a **SEFAZ/SP**. A caminhada até a aprovação é longa, mas pode ter certeza que estarei ao seu lado até lá!

Antes de introduzir a matéria, gostaria de falar um pouco sobre a minha trajetória no mundo dos concursos.

Sou recifense e me formei em Ciência da Computação pela UFPE em 2015. Já durante a graduação, cursei algumas matérias a respeito do assunto, comecei a estagiar com Bancos de Dados e *Business Intelligence* (BI) e terminei me apaixonando pela área! Alguns de vocês vão torcer o nariz e pensar "*Professor, gostar ainda vai, mas se apaixonar por isso?!"*. Mas acredite quando eu digo: o trabalho com dados é muito interessante e dinâmico!

Reconheço que, à primeira vista, o assunto relacionado a essa minha área possa parecer meio árido, mas a ideia aqui é apresentá-lo da forma mais didática possível para que você seja capaz de resolver a maioria das questões de prova que virão por aí.

Seguindo a minha carreira, trabalhei durante algum tempo na iniciativa privada prestando serviços para diversos clientes e ganhando experiência e conhecimento, mas o serviço público acabou me conquistando. Soube que o edital do **TCE-PE** estava próximo, fiz meu pé de meia e pedi demissão para me preparar.

Foram meses de muito estudo e concentração, muita abdicção das saidinhas no final de semana, dos programas com os amigos e com a namorada e de tudo aquilo que você já deve estar cansado de saber (tamo junto!). Aproveitei as matérias que estava estudando e também me inscrevi para Analista Administrativo no **TJ-PE**, cuja prova seria um mês depois do certame do TCE.

Passaram as provas e saí confiante de que tinha feito o meu melhor. Talvez não desse pra passar, mas saí feliz pelo que tinha realizado até ali.

Aí veio o resultado e eu nem acreditei. **1º lugar para Auditor de Controle Externo do TCE-PE!** É impossível descrever em palavras a satisfação de ter seu esforço recompensado, foi uma felicidade muito grande que confesso que ainda sinto um pouquinho todo dia quando chego no trabalho. Um tempo depois chega outra notícia: **1º lugar para Analista Administrativo no TJ-PE!** Sinceramente, até hoje nem acredito que deu tudo tão certo.

Passou o tempo e chegaram minha nomeação e posse no TCE-PE. Olha, posso dizer o trabalho é muito gratificante! Fiscalizar os recursos públicos num país com tantas dificuldades como é o nosso é uma tarefa importantíssima. Espero que você esteja bastante motivado para trabalhar no setor público e ajudar a fazer um País melhor.

Estude com confiança e dedicação que tenho certeza que a sua hora também vai chegar!

Agora que você já me conhece um pouquinho, vamos falar um pouco a respeito da matéria que estudaremos:

## Nosso Curso

As disciplinas de **Tecnologia da Informação** vêm sofrendo mutações ao longo dos últimos anos. Uma delas é a adição de assuntos referentes a **bancos de dados** e técnicas associadas. Essa área tem sido cobrada de uma maneira bem ostensiva principalmente nos concursos relacionados à área de **Auditoria** da banca **FCC**.

Nosso curso estará estruturado da seguinte maneira:

Aula	Data	Assunto
00	31/07/2019	Banco de Dados: Conceitos básicos
01	01/08/2019	Banco de Dados: Conceitos básicos (continuação)
	01/08/2019	Teste sua direção
02	06/08/2019	Business Intelligence (BI): Conceitos de Datawarehouse.
03	09/08/2019	Conceitos de Data Mining.
	10/08/2019	Teste sua direção
04	10/08/2019	04 – Planejamento estratégico de TI. Alinhamento estratégico entre Área de TI e Negócios. Políticas e procedimentos. Análise SWOT. BSC – Balanced Scorecards. Responsabilidade e papéis de TI.
05	12/08/2019	Processos do PMBOK – 1a Parte
06	14/08/2019	Processos do PMBOK – 2a Parte
	15/08/2019	Teste sua direção
07	16/08/2019	BPM (Business Process Management).
	17/08/2019	Teste sua direção
08	20/08/2019	Redes: Conceito de rede. Acesso remoto e rede Wireless. Noções de mobilidade.
09	22/08/2019	Segurança da Informação: Conceitos básicos.
	23/08/2019	Teste sua direção

Lembrando que ministrarei este curso juntamente com os professores Victor Dalton e Walter Cunha. Uma equipe muito qualificada de especialistas em cada área da TI!

Além das aulas em PDF contendo teoria e exercícios, você também vai ter acesso ao nosso **curso completo em vídeo** e ao **fórum de dúvidas**, onde estarei sempre disponível para responder as suas perguntas. A ideia é ser um material **completo** e **totalmente focado** no seu concurso, para sua atenção ficar somente em estudar, sem perder tempo procurando material ou tirando dúvidas na internet.

Além disso, você pode sempre me contatar através do **Instagram**. Lá eu também postarei periodicamente dicas e conteúdo relacionado à nossa matéria:



@analisedeinformacoes

Se ainda restou alguma dúvida a respeito da aquisição do curso, pode entrar em contato com nossa equipe de atendimento, que também é bastante qualificada e tenho certeza que te ajudará.

\* \* \*

E então? Pronto para começar? Na aula de hoje vamos abordar os seguintes tópicos que serão cobrados no seu edital:

**Banco de dados: conceitos básicos e modelagem conceitual.**

Ao final da teoria traremos questões comentadas da sua provável banca, a **FCC!**

---

## Teoria da aula

---

### Bancos de dados



Pra começar a aula, é interessante que possamos definir, em linhas gerais, o que é um banco de dados. Embora o assunto não esteja de forma explícita no seu edital, creio que é impossível falar de modelagem de dados e de SQL sem introduzir o que são os bancos de dados. Creio que você concorde comigo, não é? Então vamos lá.

Para definir banco de dados, vamos utilizar uma definição bem simples presente no livro Sistemas de Bancos de Dados dos autores Elmasri & Navathe (2011):

---

*Um banco de dados é uma coleção de dados relacionados.*

---

Ou seja, um BD nada mais é do que um **repositório** ou **depósito** de dados armazenados e relacionados. Você pode não saber, mas com certeza já teve contato com vários bancos de dados de forma indireta. Os sistemas computacionais geralmente utilizam algum tipo de BD para armazenar os mais diversos dados a serem acessados.

Por exemplo, quando você vai comprar um produto em uma farmácia, o atendente escaneia o código de barras e o sistema retorna o preço daquele item. Você paga com seu cartão de débito e recebe a nota fiscal. Essa simples operação de compra e venda envolve diversas consultas a bancos de dados, incluindo ao BD da própria farmácia para verificar o preço do produto e registrar a venda, ao BD do seu banco para verificar seu saldo e debitar o valor, ao BD do órgão fiscal do estado para verificar a alíquota e emitir a nota fiscal e por aí vai.

Os bancos de dados modernos são capazes de armazenar não somente **cadeias de caracteres** e **números**, como também recursos multimídia (imagens, filmes), textos grandes, etc.

Voltando à nossa definição, vimos que esses dados dentro de cada um dos BDs estão **relacionados**. No momento, quero que você entenda somente que os BDs possuem diversas estruturas que guardam os dados, e essas estruturas estão interconectadas através de **relacionamentos**. Vamos ver mais detalhes a respeito disso em um momento específico.

## Características de um Banco de Dados

Elmasri & Navathe (2011) dizem que há três características fundamentais de um banco de dados:



➤ Um banco de dados representa aspectos do mundo real. Essa representação é chamada de **minimundo** ou universo de discurso. Um minimundo pode representar, por exemplo, uma parte do ambiente de uma escola. Neste exemplo, poderiam estar representados em tabelas alunos, professores, disciplinas e os relacionamentos entre eles.

➤ Um banco de dados é uma coleção de dados com **significado inerente**. Essa característica é, de certa forma, decorrente da primeira. A coleção de dados representa algum aspecto do mundo real, trazendo assim um significado implícito para as estruturas.

Esta propriedade implica dizer que *um conjunto de dados aleatórios não é um banco de dados*.

➤ Um banco de dados tem um **propósito específico**, uma razão de ser. Quando se constrói um BD, já se tem um conjunto de potenciais usuários e aplicações que irão utilizá-lo.

(FCC – SABESP – 2018 - Adaptada) Julgue o item a seguir:

Banco de dados é uma coleção de dados inter-relacionados, representando informações sobre um domínio específico.

### RESOLUÇÃO:

Já vimos também que o banco de dados é uma coleção de dados relacionados, então a primeira parte da questão está correta. Na verdade, eu trouxe esta questão da FCC para você entender que domínio, neste contexto, significa uma área de interesse. Ou seja, o banco de dados representa informações a respeito de uma área específica do mundo real, o que também é uma característica do BD.

Veremos mais a seguir que domínio tem outro significado dentro de bancos de dados relacionais, então você precisa ficar atento sempre ao contexto.

**Gabarito: C**

Até aqui tudo bem! Mas por que utilizar bancos de dados e não planilhas no Excel ou documentos de texto contendo os nossos dados, por exemplo? Quais são as diferenças?

## Abordagem de Banco de Dados

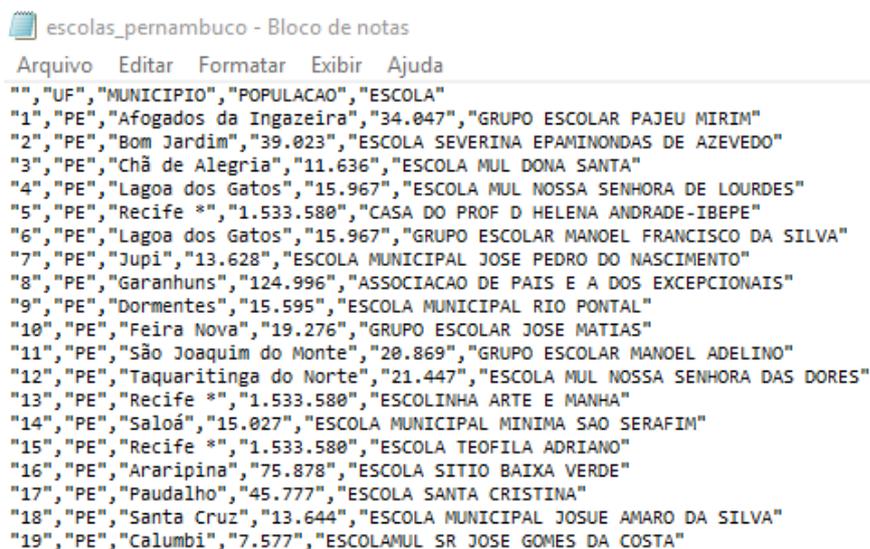
### Processamento de Arquivos

A abordagem tradicional de se trabalhar com dados envolve a utilização de **processamento de arquivos**. Esses arquivos podem ser planilhas no Excel, muito comumente utilizado nas empresas, como também arquivos no formato CSV (*Comma Separated Values*) e outros diversos formatos.

Só para que você fique sabendo (e porque já vi cair em prova), CSV é um formato de arquivo que utiliza separadores (comumente vírgulas) e quebras de linha para delimitar os **registros e atributos** dos dados. Ao utilizar esta maneira sistemática de organização, os dados se tornam facilmente compreensíveis para as aplicações.

O computador, ao "ler" uma quebra de linha, já sabe que se trata de um registro distinto (outra linha na tabela). Da mesma maneira, a máquina percebe que cada valor delimitado por uma vírgula é um atributo, ou seja, uma característica daquele registro.

Veja o exemplo a seguir para entender melhor. Nele, cada linha contém o registro de uma escola e cada valor separado por vírgula diz respeito a uma característica (atributo) dessa escola:



```

Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda
"", "UF", "MUNICIPIO", "POPULACAO", "ESCOLA"
"1", "PE", "Afogados da Ingazeira", "34.047", "GRUPO ESCOLAR PAJEU MIRIM"
"2", "PE", "Bom Jardim", "39.023", "ESCOLA SEVERINA EPAMINONDAS DE AZEVEDO"
"3", "PE", "Chã de Alegria", "11.636", "ESCOLA MUL DONA SANTA"
"4", "PE", "Lagoa dos Gatos", "15.967", "ESCOLA MUL NOSSA SENHORA DE LOURDES"
"5", "PE", "Recife *", "1.533.580", "CASA DO PROF D HELENA ANDRADE-IBEPE"
"6", "PE", "Lagoa dos Gatos", "15.967", "GRUPO ESCOLAR MANOEL FRANCISCO DA SILVA"
"7", "PE", "Jupi", "13.628", "ESCOLA MUNICIPAL JOSE PEDRO DO NASCIMENTO"
"8", "PE", "Garanhuns", "124.996", "ASSOCIACAO DE PAIS E A DOS EXCEPCIONAIS"
"9", "PE", "Dormentes", "15.595", "ESCOLA MUNICIPAL RIO PONTAL"
"10", "PE", "Feira Nova", "19.276", "GRUPO ESCOLAR JOSE MATIAS"
"11", "PE", "São Joaquim do Monte", "20.869", "GRUPO ESCOLAR MANOEL ADELINO"
"12", "PE", "Taquaritinga do Norte", "21.447", "ESCOLA MUL NOSSA SENHORA DAS DORES"
"13", "PE", "Recife *", "1.533.580", "ESCOLINHA ARTE E MANHA"
"14", "PE", "Saloá", "15.027", "ESCOLA MUNICIPAL MINIMA SAO SERAFIM"
"15", "PE", "Recife *", "1.533.580", "ESCOLA TEOFILA ADRIANO"
"16", "PE", "Arapipina", "75.878", "ESCOLA SÍTIO BAIXA VERDE"
"17", "PE", "Paudalho", "45.777", "ESCOLA SANTA CRISTINA"
"18", "PE", "Santa Cruz", "13.644", "ESCOLA MUNICIPAL JOSUE AMARO DA SILVA"
"19", "PE", "Calumbi", "7.577", "ESCOLAMUL SR JOSE GOMES DA COSTA"

```

Figura: Exemplo de arquivo CSV com dados de escolas públicas em Pernambuco, conforme dados abertos do MEC

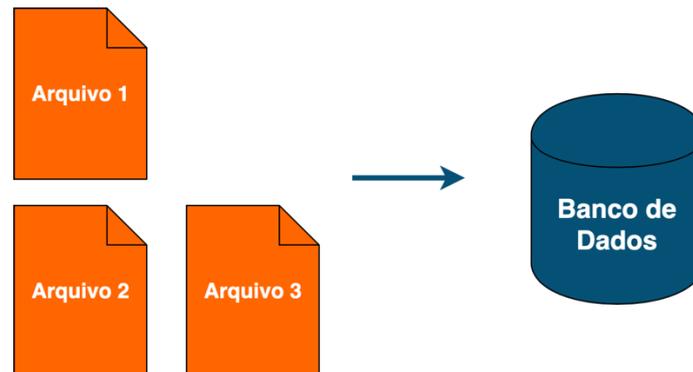
A abordagem de processamento de arquivos é bastante simples. Arquivos CSV, por exemplo, podem ser abertos em quaisquer editores de texto ou de planilhas. Contudo, essa abordagem tradicional traz algumas limitações e dificuldades para algumas aplicações.

Observe que as informações contidas no nosso exemplo acima são bastante **redundantes**. Veja que, para cada escola da cidade do Recife, o arquivo vai repetir as informações de UF, Município e População dessa cidade. Isso torna difícil realizar qualquer atualização e manter a consistência. Imagine que saíram os dados de um novo Censo do IBGE. Nessa situação, para atualizar a população de um determinado município, precisaríamos ir uma a uma nas escolas dessa cidade para registrar a informação mais recente em todas elas e garantir que não há registros desatualizados.

Da mesma maneira, veja que temos somente uma visualização **estática** bidimensional (em linhas e colunas), um arquivo desse tipo é uma estrutura engessada dos dados, sempre seguindo o padrão UF – Município – População – Escola, o que dificulta a realização de qualquer análise sem alguma ferramenta de apoio.

Também temos o fato de que é muito difícil gerenciar múltiplos acessos. Imagine um caso onde precisamos trabalhar com um conjunto de dados que é frequentemente atualizado por várias pessoas diferentes ao redor do mundo, algo comum em organizações multinacionais. Seria uma tarefa impossível tentar organizar o acesso a um arquivo desse tipo, mantendo-o atualizado e acessível para várias pessoas ao mesmo tempo.

Essa abordagem tradicional não parece a melhor solução para todos os casos, não é? A abordagem de banco de dados, por sua vez, visa consolidar os dados em um **único repositório**, diminuindo a **redundância** dos dados e trazendo soluções para diversos desses problemas.



Antes de seguirmos, mais uma palavrinha a respeito de redundância: as bancas gostam de afirmar, para tentar confundir o nobre concurseiro, que a abordagem de banco de dados elimina completamente a redundância de dados. Isso não é necessariamente verdade. Uma técnica chamada **normalização** visa diminuir esta redundância, mas, dependendo do propósito do sistema, é possível que se adote um maior ou menor nível de **redundância controlada**.

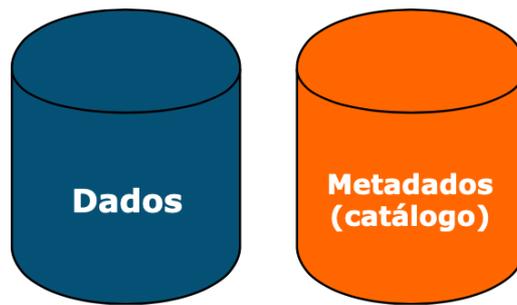
A redundância controlada de dados é aquela em que o sistema "tem conhecimento" de que um objeto está representado múltiplas vezes no banco de dados, e ele mesmo realiza o gerenciamento para garantir a **sincronização** entre essas diferentes representações. Ou seja, o SGBD cuida para que um mesmo dado redundante não esteja com um valor em um lugar A e outro valor diferente no lugar B.

Já no caso da **redundância não controlada**, a atribuição de manter essas múltiplas representações sincronizadas, tudo igualzinho e certinho ao mesmo tempo, fica com o usuário. Isso traz mais riscos de erros e gera uma carga de trabalho muito elevada.

### As Características da Abordagem de Banco de Dados

Elmasri & Navathe (2011) definiram quatro características fundamentais da abordagem de BD:

1. **Natureza autodescritiva do sistema de banco de dados:**



Um sistema de banco de dados não armazena somente os dados. Ele armazena de maneira separada a **definição** (ou descrição) da **estrutura** do banco de dados. Essas informações a respeito da estrutura são chamadas de **metadados**, ou seja, dados a respeito de dados, e o local onde tudo isso fica armazenado se chama **catálogo**.

Portanto, no catálogo temos informações como o nome e a estrutura dos objetos que compõem o banco de dados, os arquivos utilizados pelo SGBD, o **tipo de dados** de cada item (número inteiro, texto, etc.), seu **formato de armazenamento**, dentre outras diversas **restrições** e características. A partir deles é possível construir o "esqueleto" do BD, mesmo que os dados propriamente ditos estejam armazenados em uma outra estrutura.

Existe um conceito parecido com o catálogo que é o **dicionário de dados**. Alguns autores consideram o catálogo e o dicionário como sendo a mesma coisa, outros não. De qualquer forma, se for cobrado algo a respeito dessa diferença, você pode assumir que o dicionário de dados é um conceito **mais amplo** do que o catálogo.

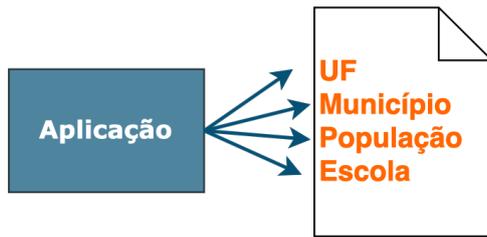
O dicionário guarda os **metadados** a respeito de todas as estruturas do banco de dados, incluindo o modelo de dados, as estruturas, relacionamentos e toda a **documentação** necessária para facilitar a manipulação dos dados. Silberschatz (2011) aponta que informações sobre **perfis** de usuário e suas autorizações, **estatísticas** como número de tuplas em cada relação e informações a respeito de **índices** também podem ser armazenadas nos dicionários.

**Resumindo:** O dicionário de dados é um "mini banco de dados" que contém **metadados** a respeito das diversas partes que compõem o sistema de banco de dados.

## 2. Isolamento entre programas e os dados, e a abstração dos dados:

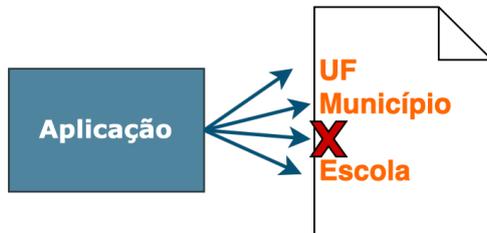
Na abordagem de processamento de arquivo, informações sobre as estruturas de cada tipo de arquivo de dados estão embutidas nas aplicações. Isso significa dizer que cada vez que fizermos uma alteração na estrutura de um arquivo, precisaremos também alterar todas as aplicações que o acessam. O **isolamento** é uma característica interessante da abordagem de banco de dados porque nos permite realizar diversas alterações no BD **sem precisar fazer alterações nos programas que o utilizam**.

1)



Para entender melhor no que consiste este item, observe o nosso exemplo do CSV acima e imagine que você desenvolveu um software que lê arquivos naquele modelo. Agora imagine que o MEC, de um ano para o outro, resolveu alterar a estrutura do arquivo e remover a coluna "População". O programa provavelmente iria ter problemas para ler o arquivo, já que estaria esperando ler o dado que contém a população após o nome do município, mas não o encontraria.

2)



Assim, na abordagem de processamento de arquivo, precisaríamos realizar uma alteração no nosso programa para que ele pudesse ler os arquivos CSV no novo formato, mesmo que a informação removida ou alterada fosse irrelevante para a finalidade da nossa aplicação.

Na abordagem de banco de dados **isso não ocorre**. Como a definição a respeito das estruturas dos dados está armazenada separadamente no catálogo, alterações no esquema podem ocorrer sem "quebrar" as aplicações que estão utilizando o BD.

### 3. Suporte para múltiplas visões sobre os dados:

Este item é bastante simples. Você só precisa saber que os bancos de dados podem ser acessados com uma linguagem de programação (nos bancos de dados relacionais utiliza-se a linguagem **SQL**). Essa linguagem nos permite fazer diferentes requisições ao banco de dados e obter os resultados de diferentes maneiras.

Enquanto que uma tabela em um arquivo segue uma estrutura fixa, uma só consulta a um banco de dados pode retornar valores de **mais de uma tabela**, valores **agregados** e **ordenados** por um determinado critério, realizar **operações matemáticas** com os dados e assim sucessivamente.

### 4. Compartilhamento de dados e processamento de transações multiusuário:

Os bancos de dados são feitos para que várias pessoas possam utilizá-los. Assim, há mecanismos para gerenciar esses múltiplos acessos. É possível coibir o acesso de pessoas não autorizadas a determinados dados e dar tratamento adequado a situações em que mais de uma pessoa tenta realizar operações sobre o mesmo dado ao mesmo tempo.

(CESPE – FUB – 2016) Acerca dos conceitos de bancos de dados, julgue o item seguinte.

Em sistemas gerenciados de banco de dados, a independência dos dados refere-se à capacidade de modificar a estrutura lógica ou física do banco, sem a necessidade de uma reprogramação dos programas de aplicativos.

#### RESOLUÇÃO:

É isso mesmo! A independência dos dados permite que se altere a estrutura do BD (não se preocupe com essa história de lógica ou física por enquanto) sem que sejam necessárias modificações nos programas ou aplicativos.

Gabarito: C

(CESPE – TCE/SC – 2016) Com relação aos bancos de dados relacionais, julgue o próximo item.

O catálogo de um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional armazena a descrição da estrutura do banco de dados e contém informações a respeito de cada arquivo, do tipo e formato de armazenamento de cada item de dado e das restrições relativas aos dados.

#### RESOLUÇÃO:

É uma definição bem parecida com a nossa. O texto está correto. Os metadados armazenados no catálogo possuem informações a respeito da estrutura do banco de dados e sobre as diversas restrições.

**Gabarito: C**

### Arquitetura de banco de dados

Já entendemos o que são bancos de dados, suas principais características e vimos algumas diferenças ao se utilizar um BD em relação à abordagem de processamento de arquivos. Agora vamos realizar uma importante distinção entre Banco de Dados (**BD**), Sistema de Banco de Dados (**SBD**), e Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (**SGBD**).

Preparei o diagrama a seguir (baseado no livro de Elmasri & Navathe e levemente simplificado) para que você tenha uma noção geral do que estaremos falando:

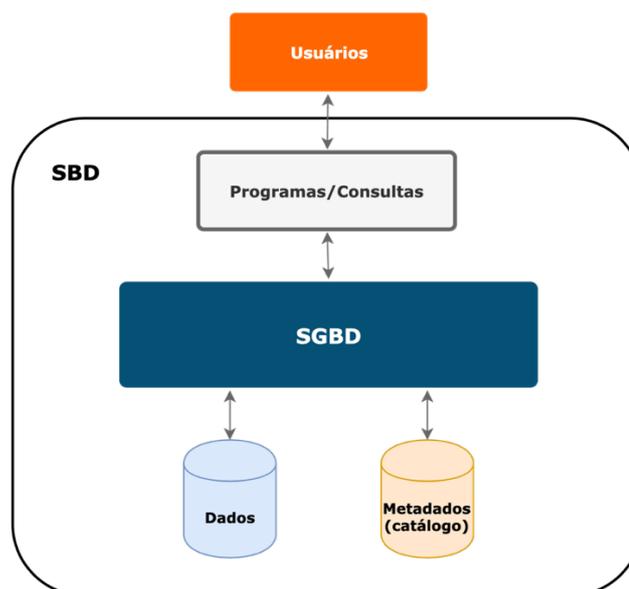


Figura: Diagrama representando a estrutura de um Sistema de Banco de Dados

No topo do diagrama, temos os usuários, os seres humanos que interagem indiretamente com os dados. Essa interação pode se dar através de **consultas** ao banco em linguagem **SQL** ou através dos **programas de aplicação**. Na prática, esses programas também realizam consultas, mas “por debaixo dos panos”, facilitando assim a vida do usuário que não tem conhecimentos técnicos ou acesso direto ao SGBD.

Os programas de aplicação ou **aplicações**, caso você não tenha entendido, são quaisquer programas de computador voltados para um determinado propósito que façam uso do banco de dados - na Direção Concursos, por exemplo, o nosso maior programa de aplicação é o próprio site!

Já na parte inferior da imagem, dentro do Sistema de Bancos de Dados, temos os dados armazenados propriamente ditos e o catálogo, sobre o qual já falamos na seção anterior. Na vida real, um SGBD tem capacidade para conter diversos bancos de dados em um mesmo sistema. Para fins didáticos, entenda essa caixinha com o rótulo "Dados" como sendo um ou mais BDs, ok?

Resta explicar, então, o que são o Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) e o Sistema de Banco de Dados (SBD):

## SGBD

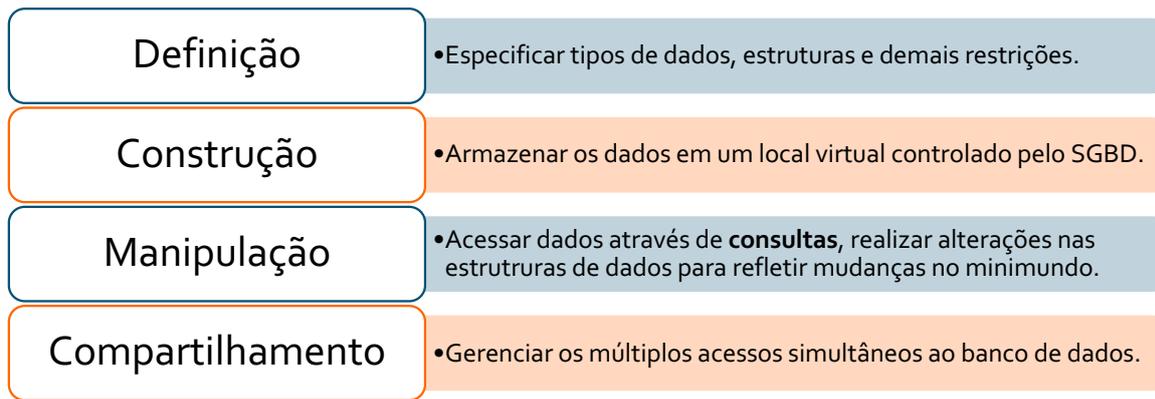
---



Figura: Logos de SGBDs populares

**SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados)** é um conjunto de programas que são utilizados para **criar** e realizar o **gerenciamento** de um banco de dados.

Os SGBDs facilitam várias tarefas, como **definir**, **construir**, **manipular** e **compartilhar** bancos de dados, dentre outras funções. Esses sistemas costumam ser conjuntos de softwares complexos que contam com inúmeras funcionalidades.



Observe no elemento gráfico que a função de **manipulação** engloba tanto a **recuperação** (extração) dos dados, quanto a **alteração** das definições das estruturas. Um exemplo da necessidade de se alterar as definições pôde ser visto quando foi adicionado um dígito aos telefones celulares. Os campos dos bancos de dados que só suportavam números de 8 dígitos precisaram ser redefinidos para aceitar números de 9 dígitos.

A função de **compartilhamento** é fundamental para que o BD funcione bem quando acessado por muitos usuários simultaneamente. Um SGBD eficaz deve ter um robusto **controle de concorrência** para evitar conflitos entre os diversos usuários. Elmasri & Navathe dão como exemplo um website de venda de passagens aéreas online: um SGBD deve garantir que dois usuários não possam reservar o mesmo assento no avião quando tentam fazê-lo de forma simultânea.

### Mais algumas funcionalidades dos SGBDs

Esses sistemas também têm importantes funções relativas à **segurança** dos BDs. Muitas empresas e organizações trabalham com dados de diversos níveis de sigilo, então é necessário que se tenha um **controle de acesso** adequado, protegendo o BD de ataques externos ou de acessos de pessoas não autorizadas dentro da organização. O SGBD também é responsável por **criptografar** dados sensíveis quando necessário.

Nesse sentido, é importante que haja o gerenciamento de **permissões** adequadas à função de cada ator dentro da organização. O Administrador de Banco de Dados (DBA), profissional tecnicamente qualificado que é responsável pela manutenção do BD, deve ter acesso quase que irrestrito para que possa realizar seu trabalho, sendo capaz não somente de consultar dados como também atualizar, modificar ou remover estruturas. Enquanto isso, um simples usuário que alimenta dados através de um sistema de aplicação não deve ser capaz de acessar dados estratégicos da empresa que nada têm a ver com suas atribuições.

O SGBD também permite criar e gerenciar **backups**, que são cópias periódicas de segurança feitas para resguardar os dados. Os backups geralmente são compactados (para diminuir seu tamanho) e criptografados. Também tem funcionalidades relativas à **performance** do acesso aos dados, por meio de criação de estruturas chamadas **índices** e pela **otimização** do fluxo interno de execução das consultas.

**Resumo da ópera:** o SGBD é o que, na prática, nos permite trabalhar com os BDs. Quando se contrata uma solução em banco de dados como o do Oracle ou o SQL Server da Microsoft, está se adquirindo um SGBD. Geralmente os bancos de dados criados em um SGBD não são compatíveis com outros, então talvez por esse

motivo haja autores que dizem que as coleções de dados (os BDs) também estão englobadas pelo conceito de SGBD.

## SBD

Já o Sistema de Banco de Dados (SBD) é do que toda essa cadeia de estruturas e aplicações que acabamos de estudar. É o conjunto do banco de dados e do sistema utilizado para gerenciá-lo:

$$\text{SBD} = \text{SGBD} + \text{BD}$$

Você pode ter observado que o nosso diagrama lá no começo da seção incluiu também a **aplicação** ou as **consultas** que são direcionadas ao SGBD como sendo parte do SBD. Nesse sentido, C. J. Date (1984) diz que um sistema de banco de dados tem quatro componentes: *dados, hardware, software e usuários*.

Ou seja, dependendo do entendimento que a banca adotar, você pode considerar basicamente todos os elementos que estão envolvidos direta ou indiretamente com o banco de dados como fazendo parte do sistema. Não encontrei tantas questões explorando essas diferenças. Creio que as bancas tendem a evitar explorar essas pequenas contradições teóricas e focar em aspectos mais amplos dos conceitos.

A FCC costuma considerar que todo o conjunto de dados armazenado em um banco de dados em um determinado momento é chamado de **instância**!

## Modelagem

Nesta breve seção, vou te apresentar algumas noções dos níveis de modelagem de BD. A modelagem diz respeito ao projeto do banco de dados, formalizando as noções necessárias para a sua concepção e fornecendo um guia para a sua implementação.

Temos três categorias de modelos que facilitam esta tarefa. Elas obedecem a um fluxo que vai da definição mais abstrata até aquele modelo mais concreto, mais próximo do sistema em si. Quando estamos falando de um "alto grau de abstração", queremos dizer que o conceito analisado está bem próximo do usuário e do ambiente do negócio, não considerando especificidades de tecnologias ou sistemas específicos.

As três camadas que vamos considerar são as seguintes:

### Modelo Conceitual

O nosso primeiro modelo é o de maior nível de abstração, ou seja, mais próximo da visão do usuário. No modelo conceitual, o objetivo é criar uma *representação dos aspectos do mundo real* que se deseja armazenar no BD. Assim, como a ideia é apenas representar o minimundo, ainda não estamos lidando com especificidades de implementação.

Por isso, diz-se que nesta etapa há uma **independência de hardware ou software**, ou seja, um mesmo modelo conceitual serve para diferentes tipos de servidores (as potentes máquinas que armazenam os dados e os sistemas necessários para gerenciá-los) e modelos de SGBD. Essa característica implica dizer que é possível realizar alterações nos modelos inferiores sem precisar alterá-lo. Ora, se o modelo lógico não tem nenhuma dependência de um modelo de dados específico, podemos trocar o modelo ou o fornecedor do nosso SGBD específico sem precisar realizar alterações no modelo conceitual.

O esquema conceitual para um banco de dados relacional geralmente é elaborado através do diagrama **Entidade-Relacionamento (ER)**, desenvolvido por Chen (1976). Falaremos mais a respeito dele a seguir, mas não se esqueça de que o modelo conceitual pode estar representado também de forma **textual**, por exemplo. O importante é que as entidades, atributos e relacionamentos presentes no ambiente da organização ou do negócio estejam representados.

Ainda vamos falar em detalhes sobre a modelagem conceitual mais à frente na nossa aula!

## Modelo Lógico

O modelo lógico é derivado do modelo conceitual, mas já inclui as características do **modelo de SGBD** (ou modelo de dados) que será utilizado. Ele começa a agregar algumas informações importantes que serão usadas na **futura** implementação. Dessa maneira, o modelo lógico vai ser dependente do modelo de dados, mas independente de algum SGBD específico.

Por exemplo, os SGBDs **relacionais** armazenam os dados em **tabelas**. Assim, um modelo lógico associado a este modelo de SGBD já contaria com a representação dessas tabelas, as ligações entre elas, os atributos, as chaves e demais estruturas que compõem um BD relacional. Contudo, podemos utilizar o mesmo modelo para diversos SGBDs relacionais diferentes, como Oracle, MySQL, MS SQL Server...

---

*O modelo lógico é dependente do **modelo de dados** ou **modelo de SGBD**, mas não é dependente de um SGBD específico.*

## Atenção!

*Os modelos de SGBD definem como serão armazenados os dados no banco de dados. O modelo mais tradicional é o **relacional**, mas existem também o modelo hierárquico, orientado a objetos, objeto-relacional e em rede, por exemplo.*

---

Ressalte-se que *ainda não há a criação/implementação do banco de dados* no modelo lógico. Os elementos que compõem o mundo somente são organizados de modo a se adequar às características do modelo de dados que será adotado. Nesta etapa, também já temos as regras de negócio **bem definidas**, pois já passamos da etapa de modelagem conceitual.

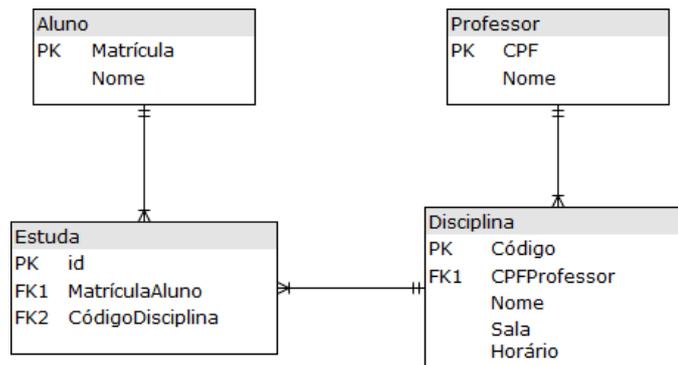


Figura: Exemplo de representação de modelo lógico

O modelo lógico também pode ser representado de outras formas, incluindo a textual, mas é mais comum que esteja representado dessa maneira acima, como se fosse um modelo conceitual, sendo que contendo alguns detalhes a respeito das estruturas que serão implementadas.

### Modelo Físico

A modelagem física já diz respeito à implementação propriamente dita. Nesta etapa, serão levadas em consideração particularidades do sistema de armazenamento, endereçamento, alocação física e outros conceitos técnicos nos quais você não precisa se aprofundar.

Nesta etapa, são definidas **sequências de comandos SQL** que irão criar as tabelas, estruturas e ligações necessárias para obtermos nosso banco de dados. Somente para você ter uma ideia de como é que é essa linguagem, veja o trecho de código SQL a seguir que cria a tabela "Professor" em um banco de dados:

```

CREATE TABLE Professor (
  CPF INT PRIMARY KEY,
  Nome VARCHAR(100)
)
  
```

É fácil perceber que essa modelagem vai ser sim dependente de um SGBD específico e das estruturas de armazenamento utilizadas. Dessa maneira, também consideramos que o modelo físico tem o menor grau de abstração dos modelos representados.

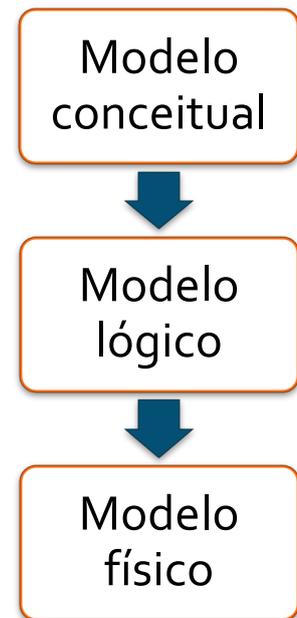
### Independência de Dados

Fechando o raciocínio dessas camadas de modelagem, quero que você as tome de cima para baixo, em grau **decrecente de abstração**.

Tendo isso em mente, quero que você se lembre também da característica de **isolamento** da abordagem de banco de dados, aquela que diz que os dados estão isolados dos programas de aplicação. Lembrou? Algo parecido pode ser dito em relação aos nossos modelos, tendo-se assim o conceito de **independência de dados**.

A **independência lógica** de dados se refere à capacidade de alterar o modelo lógico sem precisar realizar alterações no modelo conceitual. Devido à independência de software do modelo conceitual, poderíamos derivar diferentes modelos lógicos a partir dele, compatíveis com diferentes modelos de SGBD.

A **independência física** de dados segue o mesmo raciocínio. Podemos realizar alterações no modelo físico sem precisar alterar o modelo conceitual ou o modelo lógico. Às vezes são necessárias estratégias no para melhorar a performance do SGBD, como o **particionamento de tabelas**. Esse tipo de modificação na camada física não implica em alterações nas camadas superiores.



(CESPE – STM – 2018) Acerca dos conceitos de normalização de dados e dos modelos de dados, julgue o item subsequente.

Comparativamente aos usados pelos usuários leigos, os modelos de dados utilizados por programadores são considerados menos abstratos, pois contêm mais detalhes de como as informações estão organizadas internamente no banco de dados.

#### RESOLUÇÃO:

Lembra que falamos que os modelos mais próximos aos usuários são os mais abstratos? É isso mesmo. Os modelos utilizados pelos programadores têm que ser menos abstratos, pois é necessário definir mais detalhes referentes à implementação dos sistemas.

**Gabarito: C**

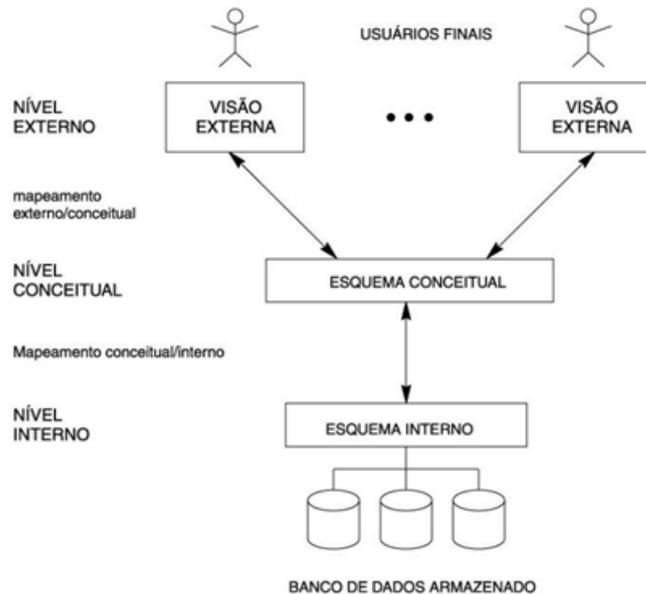
### Arquitetura de Três Esquemas

Nessa pegada, podemos trazer um conceito apresentado por autores diferentes, nesse caso Elmasri e Navathe. É uma classificação muito parecida com a anterior, mas que é mais voltada para descrever a arquitetura do sistema de banco de dados do que para representar as etapas do projeto.

Os autores dessa organização conceitual apontam que seu objetivo é representar três das características da abordagem de banco de dados:

- A utilização do catálogo para o armazenamento do esquema (caráter autodescritivo)
- O isolamento entre programas e os dados
- O suporte a múltiplas visões

A arquitetura proposta separa as aplicações de usuário do banco de dados, representando o esquema geral do sistema em três níveis



Fonte: (Elmasri & Navathe, 2011)

O **nível interno** possui um **esquema interno**, que permite descrever as estruturas internas de armazenamento físico do sistema e os caminhos de acesso ao banco de dados. Esse esquema interno tem forte relação com o modelo físico que representamos na seção anterior.

Já o **nível conceitual** contém um **esquema conceitual**. Esse esquema tem como propósito descrever, com um maior nível de abstração, a estrutura do banco de dados para a grupos de usuários. Dessa forma, serão omitidos detalhes a respeito das estruturas internas de armazenamento representadas no esquema interno.

É importante que você perceba que, do esquema conceitual, é possível utilizar um **modelo conceitual de implementação**, que é um modelo que permite descrever o esquema conceitual de modo a ser útil para os desenvolvedores do BD. Elmasri & Navathe apontam também que esse modelo de implementação é frequentemente baseado em um **design de esquema conceitual** de mais alto nível. No final das contas é como se pudéssemos extrair o modelo conceitual e o modelo lógicos que trouxemos na seção anterior a partir do mesmo esquema conceitual.

A partir dessas últimas informações, podemos concluir esses dois esquemas (interno e conceitual) não são diagramas ou projetos postos no papel, mas sim as **descrições das estruturas** em diferentes pontos de vista.

Por fim, temos que o terceiro nível, o **nível externo**, inclui uma série de **esquemas externos**, também chamados de **visões de usuário**. Cada um desses esquemas diz respeito às perspectivas de diferentes usuários em relação ao esquema do banco de dados, ou seja, eles vão conter somente as estruturas de interesse de cada um, omitindo as demais.

Elmasri & Navathe ressaltam ainda que poucos SGBDs separam esses três níveis de forma completa e explícita, mas, de modo geral, dão suporte a esse tipo de organização. Não vamos entrar em detalhes de como se dá cada uma dessas implementações, pois foge ao escopo da nossa aula.

Por fim, é importante também ressaltar que os dados estão sempre armazenados no **nível físico, interno**, independentemente de estarem representados nos demais. Para que se represente os dados em algum outro esquema, é necessário que se modifique as representações dos dados para atender às características desse esquema.

Observe os **mapeamentos** que existem no diagrama mais acima, são esses os processos de transformação de um esquema em outro. Temos o mapeamento do nível físico para o conceitual e o mapeamento do nível conceitual para o externo. Assim, para atender às visões externas, o SGBD precisaria mapear do esquema físico para o conceitual, para só então realizar o mapeamento para os esquemas externos.

Essa classificação de três esquemas também suporta o conceito de **independência de dados**. Essa independência, também é definida em função de dois tipos:

1. A **independência lógica de dados** diz respeito à capacidade de alterar o esquema conceitual sem a necessidade de se alterar os esquemas externos ou programas de aplicação.
2. A **independência física de dados**, por sua vez, é a característica que permite alterar o esquema interno sem realizar modificações no esquema conceitual (ou, por consequência, nos esquemas externos).

\* \* \*

## O Modelo Entidade-Relacionamento (MER)

Quando falamos de modelagem conceitual de bancos de dados, na maioria das vezes estamos fazendo referência ao modelo ER, ou Entidade-Relacionamento. Esse modelo foi criado na década de 1970 e até hoje é amplamente adotado no desenvolvimento de aplicações de bancos de dados dos mais diversos tipos.

Os diagramas ER, ou seja, as representações gráficas produzidas com base no modelo ER descrevem os aspectos do mundo real em estruturas chamadas **entidades**, **relacionamentos** e **atributos**. Veja a imagem a seguir e tente identificar cada um desses tipos de representação. Se ficar pequeno na sua tela ou na sua impressão, não se preocupe, trarei a imagem ampliada ao longo das nossas explicações.

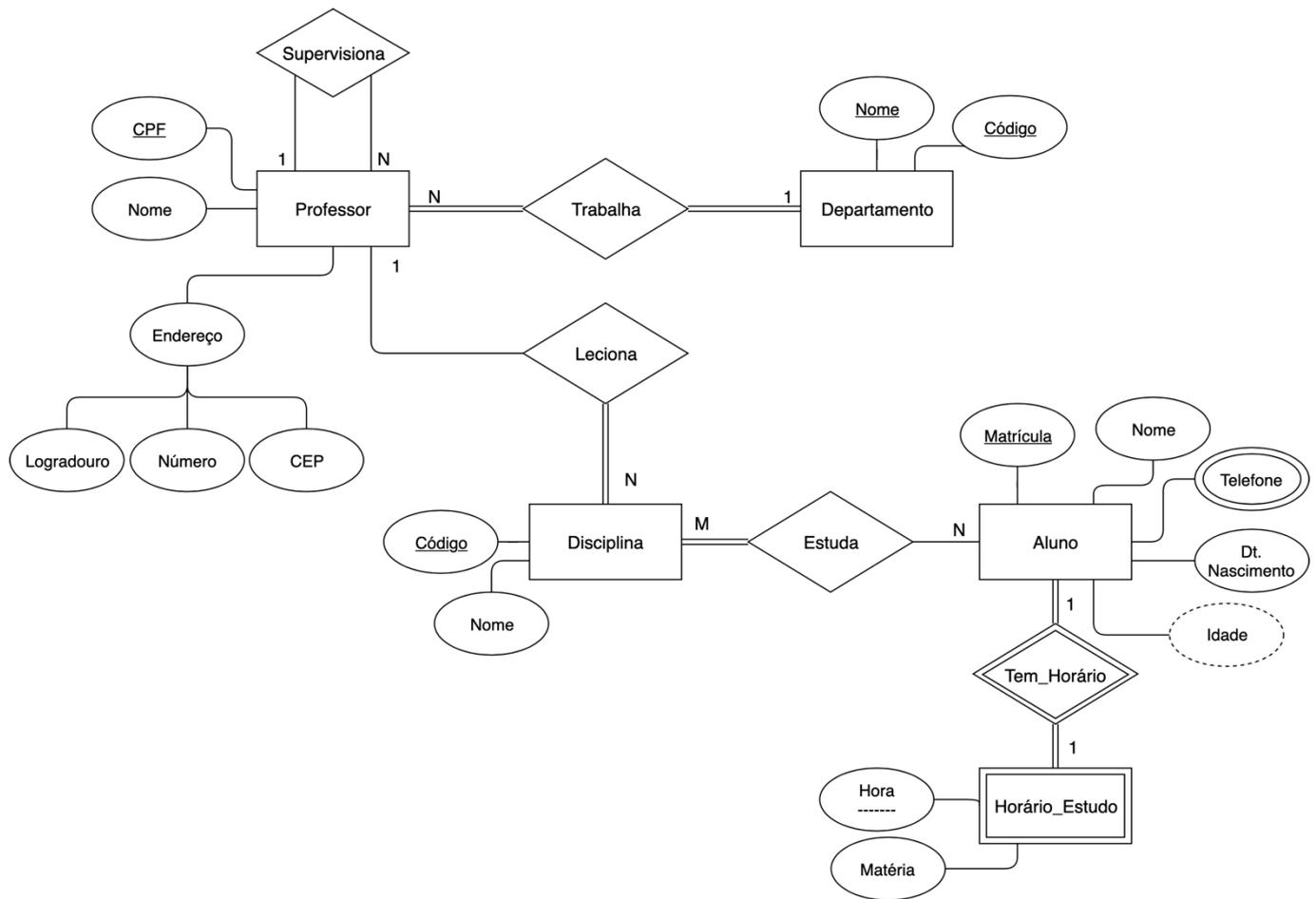


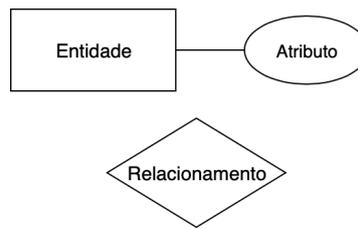
Figura: Diagrama ER representando o ambiente de negócio de uma escola

As **entidades** são as coisas do mundo real que desejamos representar. Mas, calma! Coisa aqui não é no sentido físico da palavra, ok? As entidades podem representar coisas que possuem ou não substância física. As entidades são representadas no diagrama ER por **retângulos**.

Veja que no nosso exemplo temos as entidades Professor, Departamento, Disciplina, Aluno... Professores e alunos realmente existem no mundo real, são pessoas que podemos ver e tocar. Contudo, disciplinas e departamentos existem apenas de maneira conceitual, não existe nenhum objeto físico, tangível, correspondente a esses conceitos.

Seguindo adiante, temos que essas entidades possuem características, que no modelo ER estão representadas na forma de **atributos**. Esses atributos são as elipses no diagrama (aqueles círculos mais alongados) conectados a cada entidade.

Por fim, podemos enxergar que os losangos fazem as conexões entre duas entidades, e seus nomes geralmente correspondem a **verbos**. Isso não é acidental, os **relacionamentos** representados geralmente indicam **ações** ou **ligações** que ocorrem entre dois objetos do mundo real. Veja na figura acima que um professor **leciona** disciplinas e **trabalha** em um departamento, por exemplo.



Formalmente, os retângulos são os **conjuntos de entidades**, pois um retângulo com o nome Aluno, por exemplo, representa um conjunto de diversos alunos, enquanto que os losangos são **conjuntos de relacionamentos**, pelo mesmo motivo. Então, se na sua prova o examinador chamar um desses retângulos de entidade ou de conjunto de entidades você pode considerar ambos como sendo corretos.

Só fique atento à redação da questão para ter certeza se a banca não está falando de **uma ocorrência específica** da entidade, como um aluno específico chamado Joãozinho, ou se está falando da entidade como um todo, como o conceito de alunos de modo geral.

## Atributos

Bom, agora que já introduzimos de maneira superficial o modelo ER, podemos começar a falar de cada um de seus componentes. Prefiro começar pelos atributos, pois é um conceito bastante simples de se entender! Esses elementos são as características que descrevem uma entidade, como no caso da entidade Professor, que tem os atributos CPF, Nome e Endereço no nosso modelo.

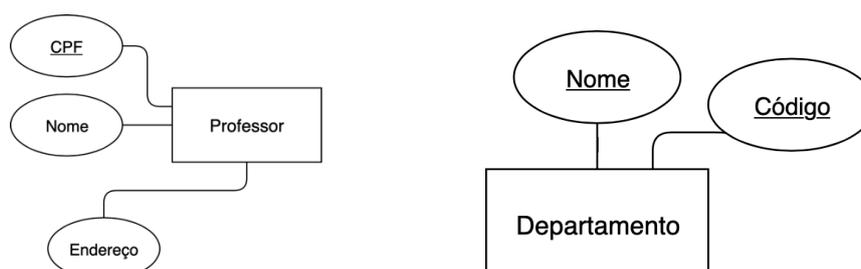
Os atributos possuem diversas classificações e suas respectivas representações no diagrama ER. Veja a seguir.

### Tipos de atributos

#### ➤ Atributo identificador (ou chave)

Esse é importantíssimo! O atributo chave ou identificador é aquele que **identifica unicamente uma ocorrência de uma entidade**. Por exemplo, um **CPF** identifica unicamente um Professor. É um valor que **não se repete** ao longo das ocorrências das entidades e que sempre é informado, justamente de modo a identificar de forma unívoca cada uma das instâncias de entidade.

Esse atributo chave pode ser **simples** ou a **composição** de mais de um atributo e é representado por um nome de atributo sublinhado no diagrama ER. Observe:

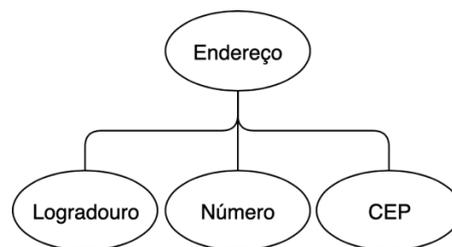


Veja que um Professor é identificado pelo seu **CPF**, enquanto que um Departamento é identificado unicamente pela composição de seu **nome e código**.

### ➤ Simples e compostos

Uma das possíveis classificações dos atributos é em simples e compostos. Um atributo simples é aquele que não pode ser dividido, como o **CPF**. Já o atributo **Endereço**, por exemplo, pode ser partido em múltiplos outros componentes, sendo assim chamado de atributo **composto**.

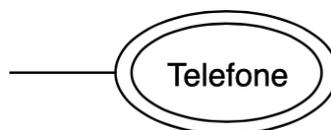
Para representar esse tipo de atributo, “puxamos” linhas a partir do atributo original apontando para novos atributos. Veja o exemplo do atributo composto **Endereço**, que pode ser dividido em **Logradouro**, **Número** e **CEP**:



### ➤ Mono- e multivalorados

Os atributos podem ser **monovalorados**, caso em que só assumem um valor para cada instância da entidade (por exemplo, cada professor só tem um CPF). Também podem ser **multivalorados**, caso em que podem assumir múltiplos valores para uma mesma ocorrência de uma entidade.

Um exemplo clássico de atributo multivalorado é o de **Telefone**. É razoável crer que uma pessoa pode ter mais de um número de telefone, então o modelo deve ser adaptado para refletir essa característica do mundo real. Os atributos multivalorados são representados por uma elipse “dobrada”, assim:



### ➤ Obrigatório x opcional

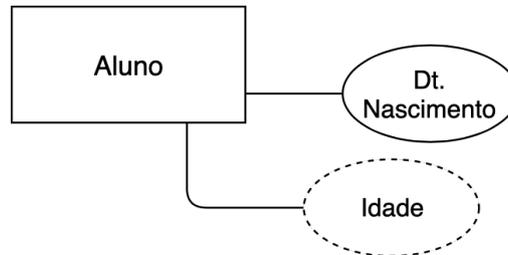
Essa restrição geralmente não aparece de forma visual no modelo ER. Saiba, contudo, que alguns atributos **precisam** ter um valor informado. Ou seja, quando aquele modelo for implementado em um banco de dados, o atributo não poderá ter o valor **nulo** ou **vazio**.

Já os atributos opcionais podem ser informados ou não a depender do caso. Um exemplo interessante para a utilidade dos atributos opcionais é o número da **carteira de reservista** (Certificado de Dispensa de Incorporação), que somente as pessoas do sexo masculino possuem, devido ao alistamento militar obrigatório. Dessa maneira, não poderíamos tornar esse atributo - de uma entidade “Pessoa” - obrigatório, já que nenhuma mulher teria esse documento.

### ➤ Atributos derivados

Os atributos derivados são aqueles que podem ser obtidos a partir do valor de outros atributos. Por exemplo, veja que a **idade** de um aluno pode ser obtida através de sua data de nascimento. É só fazer a subtração entre a data atual e o dia em que o aluno nasceu.

Esses atributos são representados por uma elipse tracejada:



A FCC às vezes cobra uma classificação em que os atributos se dividem em **descritivos, nominativos e referenciais**:

**Descritivos:** atributos que são capazes de representar as características associadas a um objeto, como por exemplo *data de nascimento, idade, sexo...*

**Nominativos:** são aos atributos que também são descritivos, mas adicionalmente são capazes de nomear ou identificar as entidades representadas. *Ex.: nome, código de matrícula, CPF, etc.*

**Referenciais:** são aqueles atributos que não pertencem à entidade propriamente dita, mas estão associados a ela para fazer referência a alguma outra entidade. Falaremos mais disso quando virmos, no modelo relacional, as **chaves estrangeiras**.

### Entidades

Vimos que as entidades do diagrama Entidade-Relacionamento são as “coisas” do modelo. Agora é interessante que você saiba que existem diferentes tipos de entidades existentes na modelagem conceitual, já que esse é um conceito frequentemente cobrado em concursos.

**Entidades fortes:** São entidades que possuem **sentido próprio de existir**, independentemente de qualquer outra. São entidades como Funcionário, Venda, Setor, etc.

**Entidades fracas:** São o oposto das entidades fortes. Essas entidades **dependem de uma outra para existir**, já que sozinhas não fazem sentido. Por exemplo, tome a entidade **Horário\_Estudo** do nosso modelo. Ela se refere a um conjunto de disciplinas que o aluno deve estudar diariamente. Se alguém colocasse os membros dessa entidade em um papel, teria uma lista no estilo “13:00 – Física; 14:00 – Matemática, 15:00 – Biologia...”.

Agora pense comigo... faz sentido ter um horário de estudo sem um aluno associado? Não, né? Um horário só serve a um aluno. Dessa maneira, a própria existência de um horário de estudo só faz sentido se o horário estiver ligado a um aluno específico.

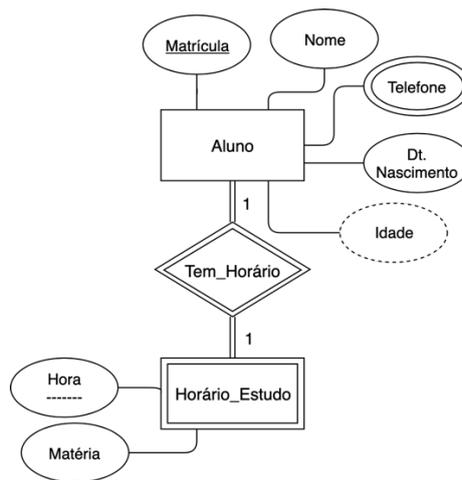


Figura: Trecho de diagrama ER com entidade fraca Horário\_Estudo

As entidades fracas são representadas no diagrama ER por um retângulo dentro do outro, como você pode ver na figura acima. Agora repare que o atributo chave de Horário\_Estudo é a **hora**, mas que esse atributo está sublinhado de maneira **tracejada**. Diferente do que já vimos, não é?

Essa representação um pouco diferente do atributo chave de uma entidade fraca se dá porque *uma entidade fraca não pode ser identificada unicamente por seus próprios atributos*. Por esse motivo, para identificar unicamente uma ocorrência de uma entidade fraca é necessário usar uma combinação do **atributo chave do aluno** (a entidade forte do relacionamento) e a própria chave da entidade fraca.

Esse atributo chave da entidade fraca, que por si só não basta para identificar de forma unívoca as ocorrências das entidades, é chamado de **atributo chave parcial** (ou atributo discriminador).

**Fique ligado:** O relacionamento entre a entidade fraca e sua entidade forte correspondente é chamado de **relacionamento identificador**, ou relacionamento de dependência.

*P.S: Ainda há um outro tipo de entidade que precisamos mostrar, as entidades associativas. Contudo, esse conceito requer que você saiba alguns conceitos sobre relacionamentos, então vamos retornar a ele depois!*

## Relacionamentos

Como já dissemos, os bancos de dados são conjuntos de dados **relacionados**. As interconexões entre as entidades representadas no nosso modelo são chamadas de **relacionamentos**, que serão o objeto do nosso estudo neste tópico. Você vai ver os diferentes tipos de relacionamento existentes e suas particularidades.

### Grau e Cardinalidade

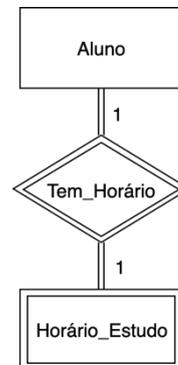
O **grau dos relacionamentos** é dado pela quantidade de entidades que estão envolvidas. Eles podem ser **unários** (grau 1), **binários** (grau 2), **ternários** (grau 3) e assim por diante, podendo assumir qualquer valor acima desses. O mais comum é que os relacionamentos sejam **binários**, como os do nosso exemplo da escola.

Os relacionamentos no modelo ER possuem uma outra característica, que é chamada **cardinalidade**. A cardinalidade indica a **quantidade máxima** de ocorrências de uma entidade que estão associadas à quantidade de ocorrências na outra. Existem três possibilidades de cardinalidade: **1:1**, **1:n** e **m:n**. Veja a seguir cada uma delas para entender melhor.

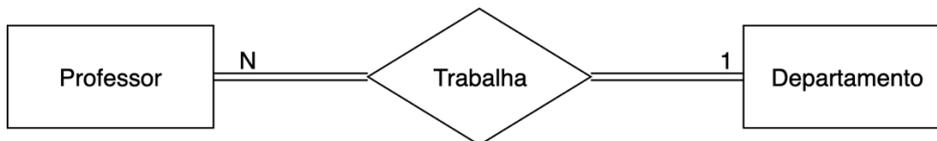
**a) Um para um (1:1)**

Esses relacionamentos indicam que um membro de uma entidade só pode estar relacionado a no máximo um membro de outra entidade e vice-versa. Por exemplo, um aluno só pode ter um horário de estudos, enquanto que um horário de estudos pertence exclusivamente a um aluno.

A cardinalidade é representada por um **número ou letra** que fica ao lado da ligação entre o relacionamento e a entidade. Observe os números 1 na figura ao lado.

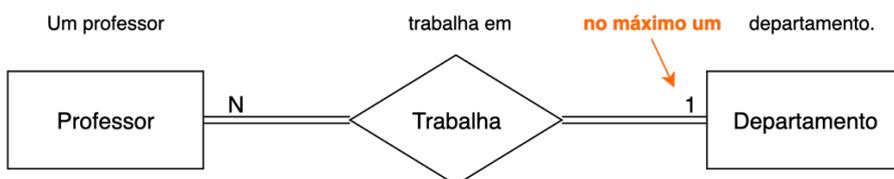


**b) Um para muitos (1:N)**

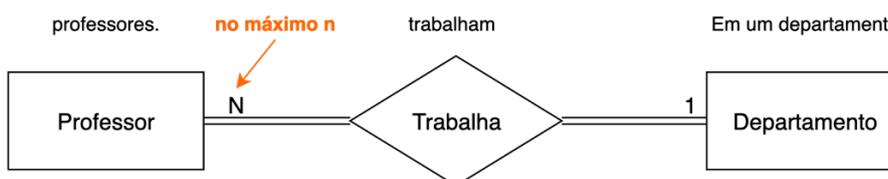


Em um relacionamento 1:N, uma instância de uma entidade pode estar relacionada a **múltiplas (ou N)** ocorrências da outra entidade, mas a recíproca não é verdadeira. No nosso exemplo acima, um professor pode trabalhar em somente um departamento. Contudo, um departamento pode ter múltiplos professores associados.

Essas cardinalidades devem ser lidas da seguinte maneira:



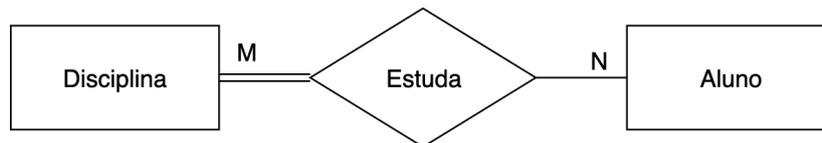
e:



Não confunda! É comum que as bancas troquem as bolas e digam algo como “de acordo com o relacionamento mostrado acima, um professor pode trabalhar em N departamentos”.

### c) Muitos para muitos (M:N ou N:N)

Nesse tipo de relacionamento é possível que múltiplas instâncias de uma entidade se relacionem com múltiplas instâncias da outra. Isso ocorre, por exemplo, no relacionamento entre disciplinas e alunos. Veja a seguir:



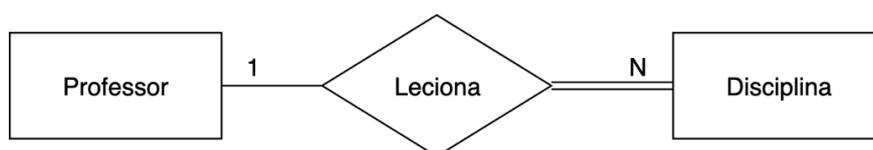
Nesse caso, temos que um aluno pode estudar (ou estar matriculado) em várias disciplinas, enquanto que uma disciplina tem vários alunos matriculados. É uma relação bastante lógica!

### Participação

“Legal, professor. Entendi as cardinalidades, mas o que são essas linhas duplas e simples nas ligações entre entidades e relacionamentos?”, você pode estar se perguntando.

O conceito representado por essas linhas duplas ou simples é a **participação**. Enquanto que a cardinalidade fala da **quantidade máxima** de ocorrências de relacionamentos que uma instância de uma entidade pode ter com outras instâncias de entidades, a participação diz respeito à **quantidade mínima**.

Isso quer dizer que há casos em que cada instância de uma entidade vai, necessariamente, ter que estar relacionada com alguma instância da entidade relacionada. Veja novamente o exemplo do relacionamento 1:N entre Professor e Disciplina:



Essa linha dupla ao lado de Disciplina, diz que **necessariamente** uma disciplina vai ter que ser lecionada por algum professor. Ou seja, a participação de Disciplina no relacionamento é **total**, todas as disciplinas participam desse relacionamento.

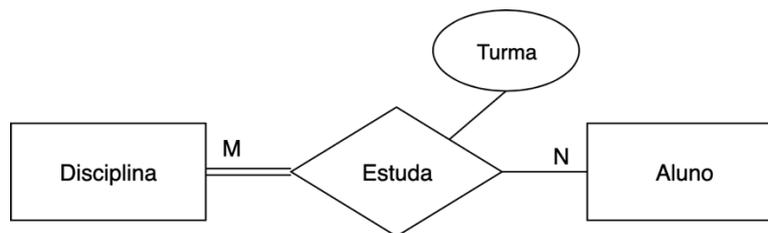
Já em relação ao professor, veja que só há uma linha ligando a entidade ao losango do relacionamento. Isso quer dizer que nem todo professor participa do relacionamento, o que nos leva a concluir que há professores sem nenhuma disciplina associada. Podem ser professores que estão em atribuições administrativas, como de coordenação ou direção, por exemplo. Essa é a participação **parcial**.

Também podemos dizer que a participação da entidade Disciplina é **obrigatória**, enquanto que a participação de Professor é **opcional**.

**P.S.:** Não estranhe se a banca chamar a participação de **cardinalidade mínima** e a cardinalidade de **cardinalidade máxima!** É menos usual, mas não está errado.

### Atributos em relacionamentos

Por fim, uma última nota a respeito dos relacionamentos é que eles **também podem ter atributos associados**. Veja o exemplo a seguir:



Considere que uma mesma disciplina é ofertada em vários dias e horários distintos, a depender do nível, sendo cada um desses horários/dias caracterizados pelo atributo **Turma**. Assim, a turma em que um aluno estuda vai ser um atributo do **relacionamento**, pois diz respeito não somente a um aluno (já que ele estuda várias disciplinas) nem somente a uma disciplina (já que esta é lecionada em diferentes turmas), mas sim à relação entre aluno e disciplina.

Esse tipo de atributo também é comumente exemplificado através de uma consulta médica, que é representada por um relacionamento entre as entidades Médico e Paciente. É lógico concluir que a data e a hora da consulta são atributos do relacionamento, e não de alguma das entidades.

### Notações

Antes de encerrarmos esta seção da aula, gostaria de falar sobre algumas **notações** diferentes que temos para representar o diagrama ER. Uma notação é um **sistema gráfico de representação**. Essa notação que utilizamos até agora é a notação utilizada no livro de Elmasri & Navathe. Todo esse conjunto de elipses, retângulos e losangos faz parte dessa notação.

Contudo, foram desenvolvidas outras notações para a representação do diagrama ER, ou seja, esquemas gráficos que possuem o mesmo significado, mas uma forma diferente de se apresentar. Elas não costumam ser cobradas diretamente em prova, mas a banca pode usar uma ou outra e você tem que saber reconhecer que o examinador quer dizer, não é? Então vamos ver juntos algumas notações mais conhecidas:

#### Notação (min, max)

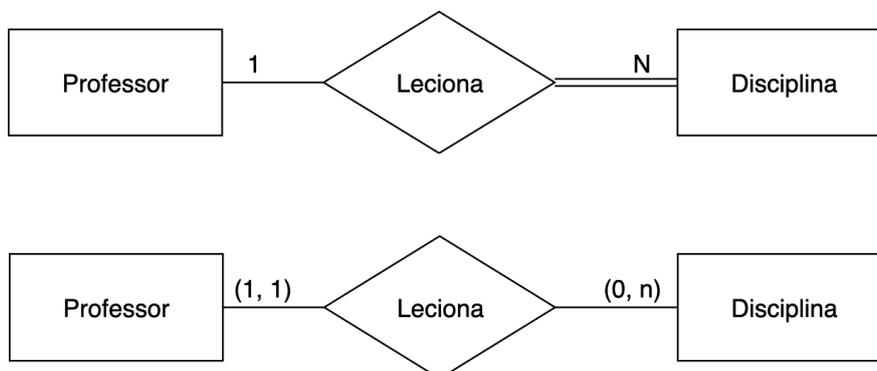
Uma notação diferente para representar participação e cardinalidade é a notação (min, max). Ao invés de utilizar linhas simples e duplas para a participação e números e letras ao lado delas para a cardinalidade, essa notação utiliza dois números entre parênteses para representar as cardinalidades mínima e máxima, sucessivamente.

Assim, temos as seguintes possibilidades:

(0, 1) (0, n) (1, 1) (1, n)

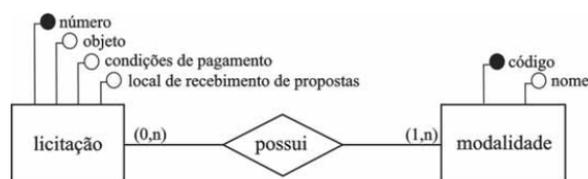
Em relação à cardinalidade, nada muda.

Veja que as duas representações a seguir são **equivalentes**:



Podemos lê-la da seguinte maneira: um professor pode lecionar nenhuma ou múltiplas disciplinas, enquanto que uma disciplina deve ser lecionada por um e somente um professor. Perfeito? Vamos ver uma questão do CESPE para deixar tudo isso um pouco mais claro:

(CESPE – TCE/PA – 2016)



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

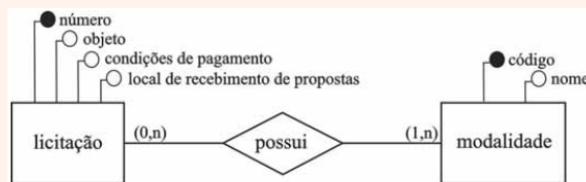
De acordo com a figura, não é necessário que uma licitação tenha uma modalidade.

**RESOLUÇÃO:**

Preste atenção, a questão é de banco de dados, não de direito administrativo! Veja que a figura do diagrama conceitual está dizendo o seguinte: uma licitação possui pelo menos uma modalidade, mas pode ter mais de uma. Enquanto isso, uma modalidade pode ter zero ou mais licitações associadas. A modalidade existe no sistema mesmo que não se cadastre nenhuma licitação associada a ela.

**Gabarito: E**

Pessoal, aqui vale uma observação que será útil para o futuro: as bancas utilizam diferentes ferramentas que permitem construir diagramas ER, então as representações visuais vão variar um pouco. Veja o exemplo da questão anterior novamente:



Veja que os atributos estão representados por pequenos círculos, e não por elipses com o nome do lado de dentro. Não tem problema! Veja que a representação ainda é perfeitamente compreensível. Os diagramas ER sofreram várias mutações ao longo do tempo e possuem várias notações distintas, então vai ser comum que haja pequenas variações na sua prova, sem que isso comprometa sua correteza.

### Notação Pé-de-galinha (Crow's Foot)

A notação Pé-de-galinha também costuma aparecer bastante nos concursos públicos. As principais diferenças são na representação das entidades e nas cardinalidades e participação nos relacionamentos. Veja a seguir:

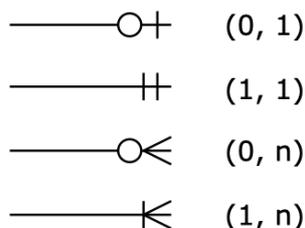
#### 1) Entidades:

São representadas por **caixas nomeadas** com os atributos listados em seu interior. O atributo identificador (ou chave) é destacado com um asterisco (\*) antes de seu nome.

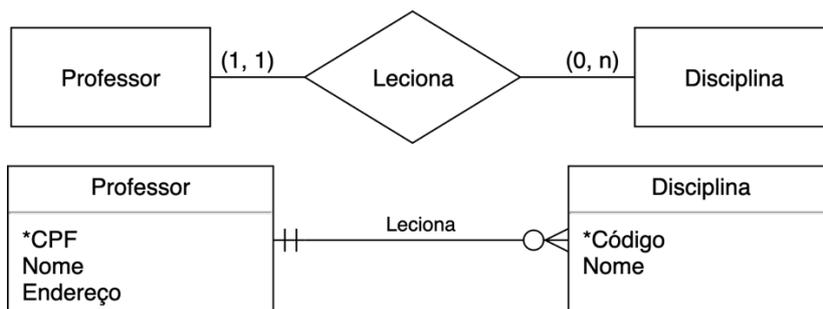


#### 2) Cardinalidade e participação

Daí que vem o nome "pé de galinha" ou de corvo, na tradução literal do nome em inglês. Na cardinalidade, sai de cena o "1" e entra o tracinho único, sai o "N" e entra um pé de galinha ou tridente. Enquanto isso, a participação é representada por um círculo para a parcial (zero) e por um tracinho para a total (um). Veja a tabela de equivalências abaixo:



Veja que ambas as representações a seguir são equivalentes:

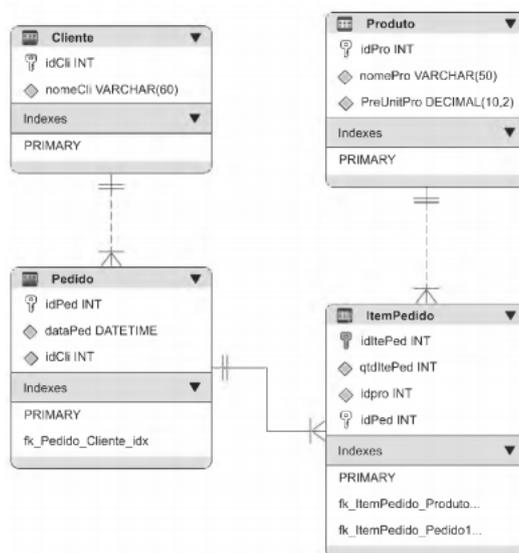


### 3) Relacionamentos identificadores

Para representar relacionamentos identificadores, usa-se uma linha tracejada (- - -) ao invés de uma linha sólida no relacionamento. Você vai ver um exemplo disso na questão a seguir.

(FCC – SEFAZ/SC – 2018 - ADAPTADA)

Suponha que um Auditor foi encarregado de modelar e criar um banco de dados para um pequeno sistema de pedidos de produtos de informática. Para realizar essa tarefa, desenvolveu o modelo mostrado na figura abaixo.



Com base no modelo acima, julgue os itens a seguir:

**No modelo apresentado, a entidade ItemPedido:**

1) está relacionada com as entidades Pedido e Produto usando a notação Integrated DEfinition for Information Modelling - IDEF1X.

**RESOLUÇÃO:**

Antes de respondermos, um detalhe! A modelagem acima é uma modelagem **lógica**, que já possui alguns detalhes de implementação, como chaves primárias, estrangeiras e tipos de dados, conceitos com os quais você ainda não precisa se preocupar.

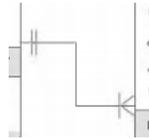
Dito isso, veja que os relacionamentos estão representados na notação **pé de galinha**, ou Crow's Foot, e não IDEF1X. Essa notação IDEF1X não costuma ser cobrada em concursos, principalmente naqueles que não são da área de TI. Penso que, por esse motivo, não faz sentido que a estudemos aqui.

**Gabarito: E**

2) possui relação com cardinalidade n :n com a entidade Produto e 1 : n com a entidade Pedido.

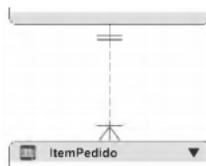
**RESOLUÇÃO:**

Vamos lá. Veja que ItemPedido está relacionado com **Pedido**. Em um dos lados do relacionamento, temos um tracinho reto, em outro, temos um pé de galinha. Dessa maneira, podemos dizer que a cardinalidade é realmente 1:n!



A respeito da participação, observe que antes do tracinho ou do pé de galinha temos um tracinho reto nos dois lados do relacionamento, o que indica que a participação assume o valor **1, ou total**.

Em seguida, analisando o relacionamento com **Produto**, temos que o relacionamento é igual ao primeiro, com a diferença que a linha é tracejada. Essa linha tracejada indica que **não** se trata de um relacionamento identificador. Assim, um ItemPedido pode existir sem que esteja relacionado a um Produto, mas não pode existir sem estar associado a um Pedido, conforme mostramos acima.



Voltando ao que foi pedido no item, veja que a assertiva está **errada**, já que diz que o relacionamento acima é N:N. Como acabamos de ver, a cardinalidade do relacionamento é **1:N** e a participação de ambas as entidades é total.

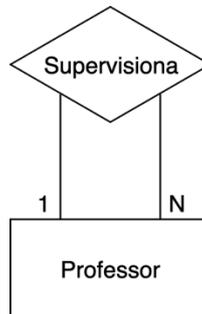
**Gabarito: E**

## Conceitos Avançados

Nesta seção vamos apresentar alguns conceitos que são menos prováveis de serem cobrados, mas que podem sim aparecer na hora da sua prova. Se estiver com pouco tempo, sugiro que dê pelo menos uma lida rápida nos assuntos para que possa reconhecer as suas representações no modelo ER caso venham a ser cobrados.

## Autorrelacionamento

Além de se relacionar com as demais, as entidades podem também se relacionar consigo mesmas! Um exemplo bem claro é a relação de chefia ou supervisão. Veja esse trecho do nosso modelo de exemplo:



Esse é um relacionamento razoavelmente comum quando se trata de funcionários em uma organização hierárquica. No exemplo acima, temos que um professor pode supervisionar vários outros professores, enquanto que um professor só pode ser supervisionado por um outro. É uma relação bastante lógica. Geralmente um funcionário só tem um chefe imediato, enquanto que um gerente ou supervisor está responsável por uma equipe.

O **papel** que uma entidade assume em um relacionamento indica o que ela “faz” nesse relacionamento. Por exemplo, um professor **ensina** uma disciplina, e uma disciplina **é ministrada** por um professor. Percebe que o relacionamento é o mesmo, mas, dependendo do ponto de vista da entidade, o papel que ela desempenha é diferente?

Já que os autorrelacionamentos envolvem somente uma entidade, ou seja, há duas linhas com suas próprias cardinalidades saindo e entrando da entidade, é comum que se **nomeie os papéis** dos lados do relacionamento para uma identificação mais fácil. No caso acima, um lado poderia ser chamado “**supervisor**” e o outro “**supervisionado**”.

Assim, veja que uma até mesmo uma mesma ocorrência dessa entidade (um funcionário da empresa) pode aparecer duas vezes no relacionamento: uma vez como supervisor de um ou mais funcionários, e outra como subordinado ao seu supervisor imediato.

**Dica importante!** Um relacionamento (ou conjunto de relacionamentos) é dito **recursivo** quando se trata de um autorrelacionamento. A recursão, em computação, é o fenômeno que ocorre quando um objeto faz referência a si mesmo.

## Entidades associativas

Na modelagem Entidade-relacionamento só podemos relacionar uma entidade com outra entidade. Veja que os losangos (relacionamentos) do modelo estão sempre conectando dois ou mais retângulos (entidades). Contudo, há casos onde precisamos **relacionar uma entidade com um relacionamento**. Parece estranho, mas nesses casos faz bastante sentido!

Vamos sair um pouco do nosso exemplo da escola e imaginar um consultório médico. Considere que um paciente se consulta com determinado profissional de medicina:

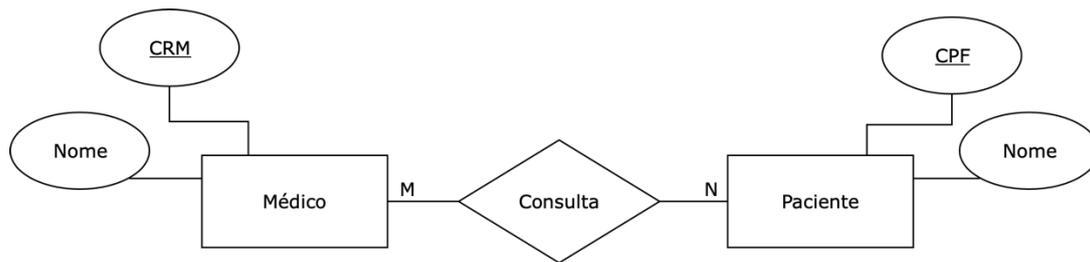


Figura: Diagrama ER representando uma consulta médica

Após criterioso exame, o médico prescreve determinado medicamento. Ora, esta prescrição não diz respeito ao médico, nem ao paciente, mas sim à consulta, percebe? Um mesmo paciente pode ter diferentes remédios prescritos para si em diferentes consultas, mesmo que essas consultas sejam com o mesmo médico.

Assim, o mais adequado seria relacionar uma **prescrição** com uma **consulta**, mas isso não é possível no diagrama ER, já que a consulta está representada na forma de um relacionamento. Para atingir nosso objetivo, podemos transformar Consulta em uma entidade associativa:

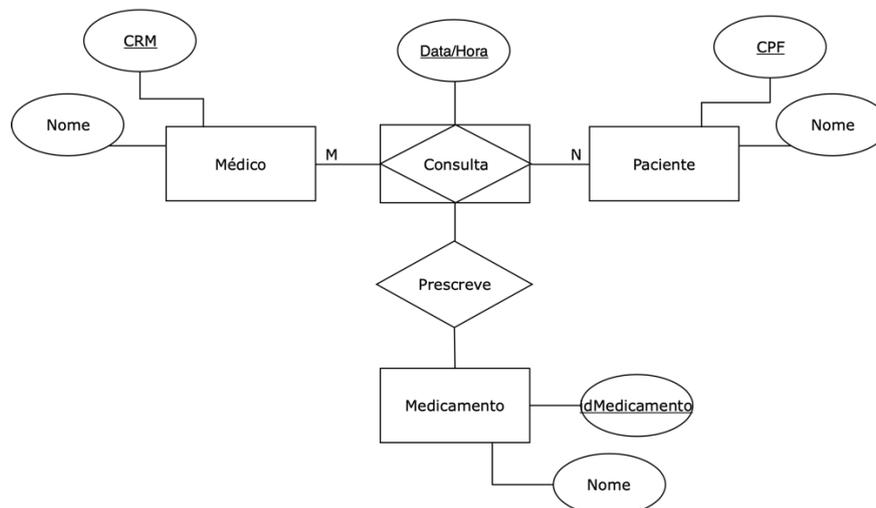


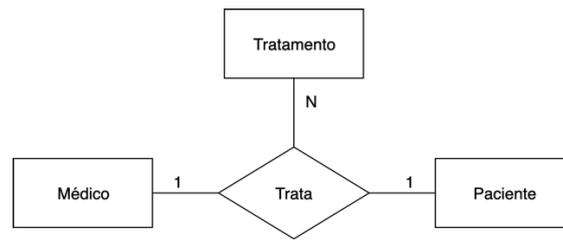
Figura: Diagrama ER com a entidade associativa "Consulta"

A entidade associativa é, portanto, uma estrutura que permite o relacionamento entre uma entidade e um relacionamento. Apesar de ser uma entidade "especial", ela continua sendo uma entidade e, portanto, pode ter seus **próprios atributos** sem problema nenhum.

### Cardinalidade em relacionamentos de grau maior que dois

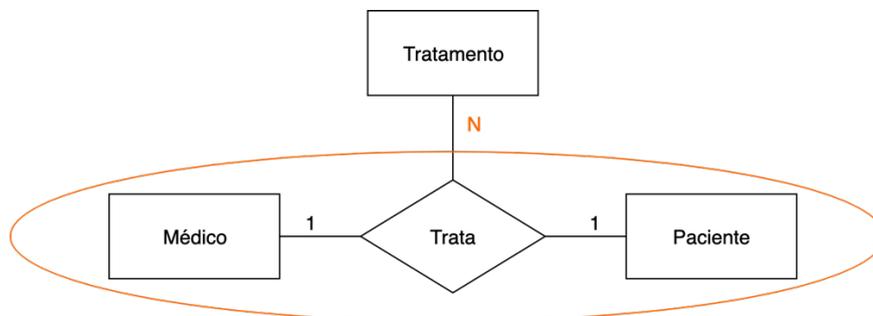
Por fim, é interessante que você saiba como ler as cardinalidades em um relacionamento com mais de duas entidades envolvidas.

Vamos utilizar o seguinte relacionamento ternário como exemplo:



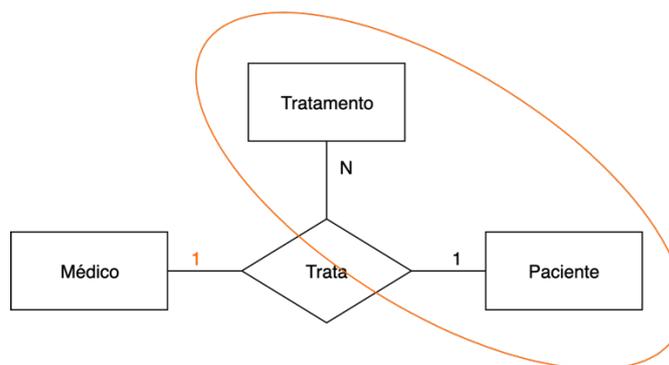
Como devemos ler este relacionamento?

Não é tão difícil! Para ler uma das cardinalidades, vamos sempre considerar uma instância de cada uma das outras duas entidades. Veja:



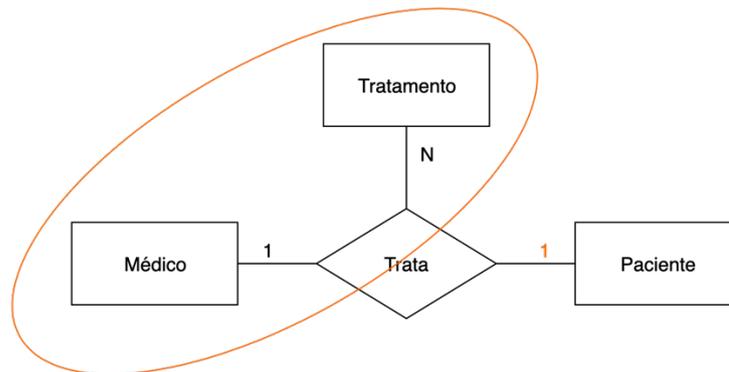
Para interpretar a cardinalidade N de tratamento, devemos tomar o conjunto de paciente e médico, da seguinte maneira: *Um médico que trata um paciente pode aplicar N tratamentos.*

Prosseguindo, temos o seguinte:



*Um paciente que está em tratamento só pode ser tratado por um médico.*

E, por último:



*Um tratamento conduzido por um médico só pode ser aplicado a **um** paciente.*

\*\*\*

***Aqui terminamos a parte teórica da nossa aula inaugural! Veja que tivemos uma boa quantidade de assuntos.***

***Para você que está vendo banco de dados pela primeira vez, seria um grande feito aprender tudo nessa primeira lida, então não fique nervoso se precisar rever alguns conceitos. Temos as vídeo aulas e o fórum de dúvidas, onde estou sempre disponível para te ajudar. Fique agora com algumas questões e seus comentários.***

---

## Questões comentadas pelo professor

---

### 1. (FCC – SEMEF Manaus – 2019)

Ao modelar os dados de uma aplicação, deve-se definir os conjuntos de entidades que irão compor esse modelo, sendo correto que esses conjuntos de entidades

- a) devem possuir atributos qualificadores ou descritivos de suas propriedades.
- b) devem possuir, obrigatoriamente, um atributo do tipo literal.
- c) não podem possuir mais do que um atributo do tipo booleano.
- d) devem ter seu nome composto por letras e números.
- e) não podem possuir chaves primárias compostas.

#### RESOLUÇÃO:

- a) Os conjuntos de entidades possuem atributos que as caracterizam. Não faz sentido que representemos uma entidade sem a existência de nenhum atributo. **CERTA**
- b) Não há restrição de tipos de dados em relação aos atributos, do tipo "é obrigatório que haja um atributo de determinado tipo", "o atributo chave deve ser um número inteiro", etc. Você vai ver que a FCC constantemente cobra alternativas parecidas o tempo todo e estão sempre erradas. **ERRADA**
- c) Alternativa muito similar à anterior, também incorreta. Não existe tal restrição! **ERRADA**
- d) Os nomes dos conjuntos de entidades são compostos, geralmente, por palavras que identificam o que está sendo representado pelos conjuntos. Não é necessário que haja números nessa representação. **ERRADA**
- e) Os atributos chave podem ser composições de mais de um atributo, caso em que são chaves primárias compostas. **ERRADA**

#### Gabarito: A

---

### 2. (FCC – SEMEF Manaus – 2019)

Um técnico, ao efetuar a modelagem de um banco de dados relacional, pode utilizar o modelo entidade-relacionamento no qual

- a) entre dois conjuntos de entidades pode estar associado mais de um conjunto de relacionamentos
- b) um conjunto de relacionamentos binário liga conjuntos de entidades com exatamente dois atributos cada um.
- c) conjuntos de relacionamentos não podem possuir atributos descritivos.
- d) um conjunto de relacionamentos recursivo está associado a pelo menos 3 conjuntos de entidades.
- e) cada conjunto de entidades deve estar associado a no máximo 2 conjuntos de relacionamentos.

#### RESOLUÇÃO:

- a) No modelo ER, é possível definir mais de um tipo de relacionamento distinto entre dois conjuntos de entidades. Isso irá ocorrer quando esses conjuntos de entidades apresentam mais de uma ligação lógica. Pode-se ter, por exemplo, dois conjuntos de relacionamentos entre médico e paciente – **consulta** e **opera**. **CERTA**
- b) Um conjunto de relacionamentos binário liga dois conjuntos de entidade. Isso não tem nada a ver com a quantidade de atributos de cada uma! **ERRADA**
- c) Conjuntos de relacionamentos podem possuir atributos descritivos sim. Nada impede! Nesse caso, o atributo irá descrever alguma característica relacionada ao **fato** que está sendo representado pelo relacionamento, não às entidades envolvidas. **ERRADA**
- d) Um conjunto de relacionamentos recursivo está associado a apenas um conjunto de entidades, por definição. **ERRADA**
- e) Em teoria, no modelo ER podemos ter conjuntos de relacionamentos de grau infinito. Não há um limite máximo teórico! **ERRADA**

**Gabarito: A**

---

### 3. (FCC – DPE/AM – 2018)

Considerando a modelagem conceitual de bancos de dados relacionais, o objetivo principal é

- a) detalhar as estruturas físicas de armazenamento dos dados que irão compor o banco de dados.
- b) descrever as interfaces de acesso externo às estruturas internas do banco de dados.
- c) descrever conjuntos de entidades representativas dos dados, bem como os conjuntos de relacionamentos entre esses conjuntos de entidades.
- d) definir o sistema gerenciador de banco de dados que será utilizado na implementação do banco de dados.
- e) otimizar os algoritmos de consulta utilizados no banco de dados.

#### RESOLUÇÃO:

- a) Na camada conceitual ainda não nos preocupamos com o armazenamento físico. Como o nome já diz, isso só ocorre na camada física. **ERRADA**
- b) Essa não é uma etapa da modelagem de dados. Essa interfaces podem ser definidas pelo DBA após a criação da base de dados, mas não fazem parte do modelo. **ERRADA**
- c) A modelagem conceitual é representada através do diagrama ER. Esse diagrama contém **entidades**, que serão posteriormente convertidas em tabelas no modelo relacional e **relacionamentos**, que fazem as ligações lógicas entre essas entidades. Essa é a nossa resposta. **CERTA**
- d) O modelo conceitual é independente de hardware e software. Logo, a definição do SGBD só ocorrerá no modelo lógico. **ERRADA**
- e) Essa otimização ocorre depois até mesmo da implementação do projeto, de acordo com as consultas mais utilizadas. Tem relação, sim, com a camada física, mas não faz parte da modelagem. **ERRADA**

**Gabarito: C**

---

#### 4. (FCC – SEFAZ/SC – 2018)

Atenção: Para responder à questão, considere o seguinte caso hipotético:

*Uma adequada modelagem de dados é necessária antes da construção dos bancos de dados para que estes sejam suficientemente consistentes enquanto 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 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.

A fim de manter a unicidade da entidade Arrecadação e, conseqüentemente, do relacionamento Exigível, o atributo identificador (chave) de Arrecadação deve ser formado pela composição, apenas, de

a) tipo-tributo, objeto-tributo e data-vencimento.

b) objeto-tributo e mês-ano-competência.

c) objeto-tributo, num-ocorrência-pagamento e mês-ano-competência.

d) num-ocorrência-pagamento, mês-ano-competência, valor-tributo e data-vencimento.

e) tipo-tributo, num-ocorrência-pagamento, data-vencimento e mês-ano-competência.

#### RESOLUÇÃO:

Bem, você sabe que o atributo chave ou identificador é aquele que é capaz de identificar de forma **unívoca** uma ocorrência de uma entidade no modelo. Dessa maneira, devemos achar, dentre os propostos, um conjunto de atributos que possa assumir esse papel em relação à entidade **Arrecadação**.

O que vai nos ajudar a resolver a questão são as **regras de negócio**. Veja que, à primeira vista, o atributo **objeto-tributo** e a **competência** seriam suficientes para identificar de forma unívoca uma arrecadação, já que temos um número de identificação único a respeito do objeto sobre o qual o tributo incide e a competência à qual a arrecadação se refere.

Contudo, a descrição do atributo **num-ocorrência-pagamento** mata esse nosso raciocínio, ao dizer que pode haver **parcelamento do mesmo tributo**, ou seja, diversos pagamentos para a mesma competência do mesmo tributo. Assim, também temos que incluir esse atributo na nossa chave. Ex.: *RENAVAM nº 123456, competência de fevereiro de 2018, parcela nº 1.*

Assim, nossa chave seria composta por: **objeto-tributo, mês-ano-competência e num-ocorrência-pagamento.**

Obs.: A questão não deixa claro se pode haver mais de um tipo-tributo incidente sobre o mesmo objeto-tributo. Contudo, não há nenhuma alternativa que possua os três atributos indicados acima mais o tipo-tributo. Dessa maneira, a única resposta que se amolda ao nosso raciocínio é a C.

Diante disso, podemos assumir, então, que cada objeto-tributo é único para um tipo-tributo (somente o IPVA é aplicável ao RENAVAM, somente o ICMS é aplicável à inscrição estadual, etc.).

**Gabarito: C**

---

### 5. (FCC – SABESP – 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

- a) da entidade Estação de Tratamento de Água
- b) da entidade Bairro
- c) presente em ambas as entidades.
- d) do relacionamento entre as entidades.
- e) independente.

### RESOLUÇÃO

Observe que esse é um relacionamento M:N, ou seja, possui uma tabela auxiliar com as chaves estrangeiras das entidades envolvidas, mas que também **pode ter seus próprios atributos**. Veja também que o atributo proposto **tipo de tratamento** só diz respeito a um tratamento específico, não a uma estação ou a um bairro. Dessa forma, podemos concluir que essa característica diz respeito ao **fato** e não às entidades, devendo ser modelado como atributo do **relacionamento**.

**Gabarito: D**

---

### 6. (FCC – SABESP – 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

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

### RESOLUÇÃO

- a) O atributo Endereço é um exemplo clássico de **atributo composto**, pois, em termos lógicos, ele é representado por múltiplos atributos na tabela implementada no banco de dados. **ERRADA**
- b) Como a assertiva afirma que uma conta é paga por **somente um cliente**, esse não pode ser um relacionamento m:n, ou n:n como a banca o chama. **ERRADA**
- c) Não faz sentido. Uma conta só terá um valor total. **ERRADA**
- d) Essa é a nossa resposta. O examinador afirma que um cliente pode ter múltiplos imóveis, podendo ter, dessa maneira, múltiplas contas de água. Contudo, uma conta específica só será paga por um único cliente. Relacionamento 1:n. **CERTA**
- e) A questão não possui nenhum elemento que indique a necessidade de uma entidade associativa. **ERRADA**

**Gabarito: D**

---

### 7. (FCC – DPE/AM – 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.

### RESOLUÇÃO:

No modelo ER, uma entidade ou conjunto de entidades desempenha um papel em um conjunto de relacionamentos. A nomeação desse papel é especialmente importante nos autorrelacionamentos, já que é necessário distinguir os dois papéis que a mesma entidade pode desempenhar.

Ex.: Em um autorrelacionamento da entidade Funcionário, poderíamos ter os papéis **supervisor** e **supervisionado**.

---

**Gabarito: B**

---

**8. (FCC – TST – 2017)**

Ao projetar um sistema de informações para ser implantado no computador, um Programador elaborou um modelo da realidade visando adequá-la às limitações de tal ambiente e que, devido à complexidade para realizar a modelagem, buscou orientações de acordo com a linha de abordagem top down e os níveis de abstração propostos na teoria de banco de dados. No processo de modelagem de dados utilizado, criou, em primeiro nível, um modelo descritivo e, depois, um modelo conceitual onde, no contexto dos dados, se insere o

- a) modelo de pacotes.
- b) diagrama de atividades.
- c) modelo entidade-relacionamento.
- d) diagrama de fluxo de dados.
- e) modelo de entidade externa.

**RESOLUÇÃO:**

Só precisamos da última frase para responder à questão. O modelo **conceitual** comumente utilizado para descrever os bancos de dados é o **modelo entidade-relacionamento**.

**Gabarito: C**

---

**9. (FCC – TST – 2017)**

Considerando o modelo entidade-relacionamento,

- a) um conjunto de relacionamentos binário envolve 2 conjuntos de entidades.
- b) um conjunto de relacionamentos deve possuir pelo menos 1 atributo descritivo.
- c) a função desempenhada por um conjunto de entidades em um conjunto de relacionamentos é chamada recursão.
- d) um conjunto de relacionamentos ternário envolve mais do que 3 conjuntos de entidades.
- e) um conjunto de relacionamentos recursivos envolve 2 ou mais conjuntos de entidades.

**RESOLUÇÃO:**

a) Isso mesmo! Um conjunto de relacionamentos binário tem grau 2, ou seja, envolve dois conjuntos de entidades.

**CERTA**

b) Um conjunto de relacionamentos **pode** ter atributos que o descrevam, mas essa não é a **regra**. É facultado ao projetista do modelo! **ERRADA**

c) A função desempenhada por um conjunto de entidades em um conjunto de relacionamentos é chamada **papel**! **ERRADA**

d) Um conjunto de relacionamentos ternário envolve **exatamente** 3 conjuntos de entidades. **ERRADA**

e) Um conjunto de relacionamentos recursivo envolve apenas um conjunto de entidades, já que trata-se de um autorrelacionamento. **ERRADA**

**Gabarito: A**

---

#### 10. (FCC – TER/SP – 2017)

Em uma situação hipotética, o Conselho Nacional de Justiça – CNJ queira registrar, para controle geral, todos os processos de todos os Tribunais Regionais Eleitorais, e, ainda, que os números de processos tenham a mesma estrutura, composta de um número sequencial, uma barra e o ano de criação (por exemplo: 000021/2015). **Considerando-se que as numerações podem ser idênticas entre um e outro Tribunal**, o CNJ desenhou uma solução em seu Modelo Entidade-Relacionamento cujo objetivo é identificar claramente um determinado Processo nessa situação adversa, visto que seu número pode se repetir e sem essa solução ele não seria identificável como único (unicidade de chave primária). Nesse caso, a solução foi:

a) adotar CNJ como entidade fraca de Processo.

b) estabelecer um relacionamento entre Tribunal Regional Eleitoral e Processo tendo Estado da União como entidade associativa.

c) definir Processo como entidade associativa numerada de 1 até o último número registrado.

d) especificar um relacionamento ternário entre Tribunal Regional Eleitoral, Processo e uma outra entidade cuja chave é CNJ.

e) adotar Processo como entidade fraca de Tribunal Regional Eleitoral.

#### RESOLUÇÃO:

Veja bem, o propósito do CNJ, nessa situação hipotética, é unificar os processos de todos os Tribunais Regionais Eleitorais. Temos que um processo tem o número único no âmbito de um TRE, mas que pode se repetir quando unificamos os tribunais de todo o país. Uma solução para resolver esse problema seria simplesmente adicionar a identificação do TRE ao número do processo como componente de seu atributo chave.

Assim, os seguintes processos com o mesmo número passam a ser identificados de forma unívoca:

TRE-PE, 000021/2015

TRE-SP, 000021/2015

Agora só falta você lembrar que aquelas entidades que não podem ser identificadas somente por seus atributos chaves parciais são conhecidas como **entidades fracas**. Esse tipo de entidade precisa estar sempre associado a uma **entidade forte**, que, no caso em tela, é o próprio **TRE** a que pertence o processo.

**Gabarito: E**

---

**11. (FCC – CREMESP – 2016)**

Considere o modelo de dados a seguir, de uma clínica médica em que trabalham diversos médicos de diversas especialidades que prescrevem medicamentos e atendem pacientes que podem estar acometidos com uma ou mais doenças.



Sobre este modelo, é correto afirmar que

- a) as entidades MÉDICO e PACIENTE estabelecem uma relação com cardinalidade 1:n
- b) uma entidade MEDICAMENTO deverá ser adicionada ao modelo, relacionando-se com cardinalidade n:n diretamente com a entidade MÉDICO.
- c) falta a entidade MEDICAMENTO, que deverá estabelecer uma relação direta n:n com a entidade PACIENTE.
- d) se for adicionada a entidade MEDICAMENTO ao modelo ela deverá se relacionar com CONSULTA, que passa a ser uma entidade associativa.
- e) as entidades MÉDICO e PACIENTE estabelecem uma relação com cardinalidade 1:1.

**RESOLUÇÃO:**

- a) Não podemos afirmar que este é o caso. Como trabalham diversos médicos nesta clínica, nada impede que um mesmo paciente se consulte com vários médicos distintos. **ERRADA**
- b) Veja, um médico pode prescrever múltiplos medicamentos, um para cada sintoma, para diversos pacientes diferentes. Aliás, um médico ou vários médicos diferentes poderiam prescrever múltiplos medicamentos para o mesmo paciente, em diferentes consultas. Assim, medicamento deveria estar relacionado com a **consulta**, e não com um **médico** ou com um **paciente**. **ERRADA**
- c) Como justificamos no item acima, medicamentos não devem estar relacionados a médico ou paciente. **ERRADA**
- d) Essa é a nossa resposta! Conforme expusemos, a prescrição de um medicamento é fruto de uma consulta médica entre um médico e um paciente, devendo a entidade Medicamento estar relacionada à **consulta**. Contudo, como consulta é um relacionamento, e não uma entidade, devemos criar uma **entidade associativa** para possibilitar esse relacionamento. O caso médico – paciente – consulta – medicamento é o mais clássico exemplo desse tipo de entidade, então fique atento!
- e) Esta seria uma clínica bastante ineficiente se um médico só pudesse consultar um paciente e um paciente só pudesse ser consultado por um único médico. Veja que, ao longo do tempo, um paciente pode se consultar com vários especialistas diferentes, enquanto que um médico atende vários pacientes por dia. **ERRADA**

**Gabarito: D**

**12. (FCC – Prefeitura de Teresina/PI – 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

- a) atributo associativo.
- b) entidade fraca.
- c) relacionamento dependente.
- d) entidade associativa.
- e) relacionamento forte.

**RESOLUÇÃO:**

Destaquei a parte relevante do enunciado para você perceber qual é a resposta. Veja que as **entidades associativas** possuem uma utilidade: relacionar entidades a um relacionamento, que é exatamente o que está sendo descrito.

**Gabarito: D**

---

**13. (FCC – Prefeitura de Teresina/PI – 2016)**

Em relação a projetos de bancos de dados, considere:

I. Tem dependência com a classe do Gerenciador de Banco de Dados - GBD, mas não com o GBD específico. II. Total dependência do GBD específico. III. Não tem dependência com a classe do GBD a ser escolhido.

Definem os projetos de bancos de dados correta e respectivamente:

- a) lógico, físico e conceitual.
- b) lógico, conceitual e físico.
- c) conceitual, lógico e físico.
- d) físico, conceitual e lógico.
- e) conceitual, físico e lógico.

**RESOLUÇÃO:**

I – O item descreve que o modelo em análise depende de uma classe, ou seja, de um **modelo** de SGBD, mas não de um SGBD específico. Essa é a descrição de um modelo **lógico**.

II – Já o modelo que depende de um SGBD específico utilizado é justamente o modelo **físico**, pois contém detalhes de implementação específicos ao sistema adotado.

III – O modelo que não depende nem mesmo do modelo de dados ou modelo de SGBD adotado é o modelo **conceitual**, já que é somente uma representação de alto nível do ambiente de negócio a ser representado.

**Gabarito: A**

#### 14. (FCC – Prefeitura de Teresina/PI – 2016)

Durante a modelagem de dados, um Analista de Sistema da Prefeitura de Teresina deparou-se com a situação apresentada na tabela abaixo.

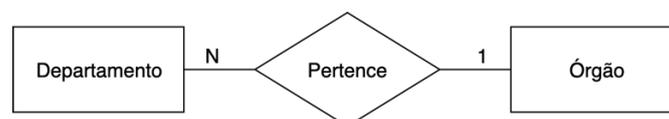
Órgão	Departamento
01 – Secretaria A	01 – RH
01 – Secretaria A	02 – Administrativo
02 – Secretaria B	01 – RH
02 – Secretaria B	02 – Administrativo

Para que haja unicidade de identificação do Departamento, é necessário que, na modelagem de dados, o

- Órgão seja definido como Entidade Fraca de Departamento, sendo o lado n de um relacionamento de dependência 1:n.
- Departamento seja definido como Entidade Fraca de Órgão sendo o lado n de um relacionamento de dependência 1:n.
- Departamento seja definido como Entidade Fraca de Órgão em um relacionamento de dependência n:m.
- Órgão seja definido como Entidade Fraca de Departamento em um relacionamento de dependência n:m.
- Órgão e Departamento sejam modelados em um relacionamento n:m não dependente.

#### RESOLUÇÃO:

No caso em tela, um departamento não pode ser identificado unicamente por seu nome, devendo seu atributo estar associado ao nome de um órgão específico para que seja possível evitar repetições. Assim, **departamento** vai ser **entidade fraca** de **órgão**. O relacionamento será da seguinte forma:

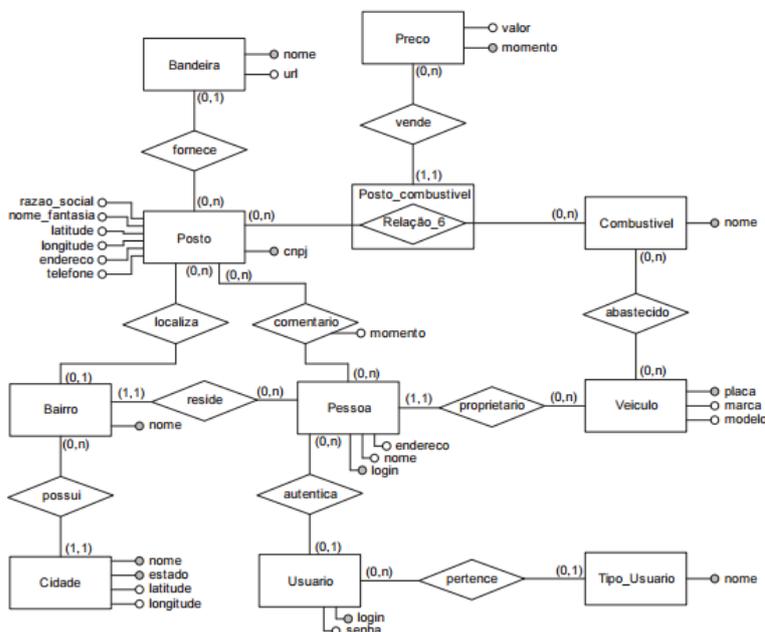


Justamente porque um órgão possui diversos departamentos, mas um departamento específico somente é parte de um órgão. Assim, o departamento está do lado **N** do relacionamento identificador, ou, como o examinador chama, do **relacionamento de dependência**. Esse nome faz bastante sentido, já que a existência da entidade fraca **depende** da existência da entidade forte.

**Gabarito: B**

## 15. (FCC – Copergás/PE – 2016)

Para responder a questão, considere o Diagrama Entidade-Relacionamento (DER), que representa graficamente um Modelo Entidade-Relacionamento (MER).



No DER:

- ocorre um relacionamento em que não há dependência de dados entre as entidades Posto, Preço e Combustível.
- a cardinalidade (0:N) faz referência à Combustível e à Veículo. Isso significa que certa pessoa pode ter um único veículo abastecido por vários combustíveis e um veículo deve estar obrigatoriamente associado a uma ocorrência de combustível.
- o relacionamento entre as entidades Pessoa e Veículo indica que certa pessoa pode não ter veículos ou pode ter vários, porém, se um veículo estiver cadastrado, deverá estar associado obrigatoriamente a uma pessoa.
- a cardinalidade mínima 1 indica que o atributo é obrigatório e a cardinalidade máxima 1 indica que o atributo é multivalorado. Todos os atributos multivalorados devem ser marcados com um círculo sólido, como nome, login e momento.
- para o atributo Posto, a cardinalidade mínima 0 indica que o mesmo é opcional e a cardinalidade máxima N informa que o seu cnpj deve ser mono ou multivalorado.

**RESOLUÇÃO:**

- Veja que a entidade associativa Posto\_combustível **sempre** está presente no relacionamento com **Preço**, pois sua participação assume o valor **1**. Isso pode ser visto na dupla (1,1), o que quer dizer que um preço sempre pertence a exatamente uma instância da entidade associativa que relaciona posto e combustível. Isso é um indicativo de uma **dependência**, sendo preço a **entidade fraca** desse relacionamento.

Outra forma de perceber essa dependência existencial é observar que diferentes postos podem ter o mesmo preço para um determinado combustível em um mesmo momento, então não é razoável dizermos que um preço pode ser identificado unicamente pelos seus próprios atributos **momento** e **valor**.

Assim, pelos dois argumentos apresentados, podemos concluir que a existência de um preço depende sim da existência da entidade associativa relacionada. **ERRADA**

b) Veja que ambos os lados do relacionamento citado apresentam cardinalidade (0, N). Como a participação de ambas as entidades é **parcial**, o examinador incorre em erro ao dizer que um veículo obrigatoriamente deve estar associado a uma ocorrência de combustível. **ERRADA**

c) Exatamente! Uma pessoa pode ter de 0 a N veículos associados, enquanto que um veículo sempre está associado a exatamente uma pessoa. **CERTA**

d) A cardinalidade mínima (ou participação) não tem nada a ver com os atributos. Ela diz se a participação em um relacionamento é **parcial**, quando algumas instâncias da entidade podem simplesmente não participar do relacionamento, ou **total**, quando todas as instâncias da entidade devem fazer parte dele. **ERRADA**

e) Da mesma maneira que a alternativa D, o erro aqui é misturar os conceitos de atributos obrigatórios ou opcionais com a participação ou cardinalidade mínima. Essa característica diz respeito à entidade em um relacionamento, e não aos seus atributos. **ERRADA**

**Gabarito: C**

---

## 16. (FCC – TRE/PB – 2015)

Um técnico está encarregado de desenhar um modelo conceitual utilizando o Modelo Entidade-Relacionamento (MER), para representar uma pequena base de dados com duas entidades: Funcionário e Projeto. Sabe-se que cada funcionário poderá trabalhar em diversos projetos ao mesmo tempo e que cada projeto poderá ter em atuação quantos funcionários forem necessários. Apesar de mais de um projeto poder iniciar em uma mesma data, normalmente cada um inicia em uma data diferente. Nesse contexto, pode-se concluir corretamente que, no modelo, a data da alocação do funcionário no projeto será um atributo

- a) da entidade Funcionário.
- b) classificado como multivalorado.
- c) da entidade Projeto.
- d) classificado como chave estrangeira.
- e) do relacionamento.

### RESOLUÇÃO:

Observe que a característica de **data de alocação** não diz respeito a somente um funcionário nem a somente um projeto. Um mesmo funcionário pode estar alocado em vários projetos, que podem possuir datas de início diferentes. Assim, faz sentido que essa característica descrita pelo atributo esteja associada à própria alocação, ou seja, ao relacionamento.

Outro exemplo onde isso poderia ocorrer é em uma consulta médica, em que a consulta é um relacionamento entre Paciente e Médico. Veja que a **data e a hora** da consulta não dizem respeito ao paciente ou ao médico, mas sim à própria consulta.

**Gabarito: E**

---

**17. (FCC – TCE/AM – 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.

**RESOLUÇÃO:**

- a) O modelo conceitual é independente do tipo da tecnologia utilizada. É uma representação de alto nível das entidades, atributos e relacionamentos a serem posteriormente implementados. **ERRADA**
- b) O modelo conceitual é uma representação fiel do ambiente observado, ou seja, do domínio do Sistema de Banco de Dados, sendo independente de hardware ou software. Essa é a nossa resposta. **CERTA**
- c) Esses conceitos não dizem respeito à modelagem conceitual ou à lógica. São conceitos associados ao próprio armazenamento dos dados, sendo partes do modelo físico. **ERRADA**
- d) Como já discutimos nas outras alternativas, essa etapa da modelagem abstrai os detalhes relacionados à implementação. **ERRADA**
- e) O modelo conceitual está mais associado à fase de análise, já que não leva em consideração as especificidades da tecnologia adotada. Posteriormente, o modelo lógico passa a levar em consideração essas tecnologias, sendo mais associado a metodologias de desenvolvimento e podendo ser implementado por ferramentas CASE. Caso você não saiba, ferramentas CASE são softwares que auxiliam as atividades de engenharia de software. **ERRADA**

**Gabarito: B**

---

**18. (FCC – TRT15 – 2015)**

Para representar o relacionamento entre entidades no modelo E-R, várias notações foram criadas, como a da Engenharia da Informação, criada por James Martin. Com relação a esta notação, considere o relacionamento abaixo.



- a) todo departamento cadastrado deverá ter, obrigatoriamente, pelo menos, um empregado.
- b) um mesmo empregado pode estar associado a muitos departamentos.
- c) somente dois departamentos poderão ser cadastrados.
- d) somente três empregados poderão ser relacionados a cada departamento.
- e) podem haver departamentos cadastrados sem nenhum empregado relacionado a ele.

**RESOLUÇÃO:**

- a) Veja que a participação de empregado no relacionamento é parcial, fato representado pelo círculo nessa notação. Ou seja, nesse caso um departamento pode ter nenhum empregado ou múltiplos empregados. **ERRADA**
- b) A figura indica que um empregado pode estar associado a no mínimo um e no máximo um departamento. Logo, um empregado pode estar associado exclusivamente a um departamento. **ERRADA**
- c) Não há nenhum indicativo nesse sentido representado no diagrama. **ERRADA**
- d) O tridente dessa notação pode até fazer parecer que existe algo nesse sentido, mas na verdade ele deve ser interpretado como um "N", ou seja, **múltiplas** ocorrências da entidade empregado podem ser relacionadas a um departamento. **ERRADA**
- e) Essa é a nossa resposta! Veja que, por empregado ter a participação **parcial** no relacionamento, podemos ter departamentos que não tenham nenhum empregado. A bolinha com o tridente ao lado quer dizer a mesma coisa que os valores (0, n), ou seja, um departamento pode ter de zero a N empregados associados. **CERTA**

**Gabarito: E****19. (FCC – TRT15 – 2015)**

O modelo E-R utiliza alguns conceitos básicos como entidades, atributos e relacionamentos. Os atributos podem ser classificados em obrigatórios, opcionais, monovalorados, multivalorados, simples ou compostos. Nesse contexto, uma entidade chamada Empregado possui os atributos ID, Nome, TelefonesContato, CNH e Endereço. Os atributos TelefonesContato e Endereço são classificados, respectivamente, em

- a) simples e multivalorado.
- b) multivalorado e composto.
- c) obrigatório e opcional.

d) composto e multivalorado.

e) monovalorado e multivalorado.

### RESOLUÇÃO:

Atributos multivalorados são aqueles que podem assumir múltiplos valores para uma mesma ocorrência da entidade. Um exemplo muito comum desse tipo de atributo é o que representa os **telefones** de uma pessoa. Já os atributos compostos são aqueles que podem ser divididos em múltiplas partes. Um exemplo de atributo composto comumente utilizado é o que representa o **endereço** de alguém.

### Gabarito: B

---

### 20. (FCC – MPE/PB – 2015)

Na fase de projeto lógico de um banco de dados relacional, o projetista

a) mapeia o esquema conceitual de alto nível para o modelo de dados relacional, geralmente usando a representação Entidade-Relacionamento em um esquema de relação.

b) estrutura o esquema lógico que inclui a forma de organização dos arquivos e as estruturas de armazenamento internas definidas para o SGBD.

c) define o esquema conceitual que indica as necessidades funcionais da organização, como tipos de operações e de transações que serão realizadas sobre os dados.

d) caracteriza as necessidades de dados dos prováveis usuários do banco de dados, interagindo com especialistas de domínio e usuários para realizar esta tarefa.

e) define o projeto dos programas que acessam e atualizam os dados e o esquema de segurança para controlar o acesso a eles.

### RESOLUÇÃO:

a) O projeto lógico já inclui o modelo de dados que será utilizado. Dessa maneira, se vamos utilizar um banco de dados relacional, o esquema lógico já inclui as **relações** ou **tabelas** que farão parte da implementação desse tipo de SGBD. Você pode ter imaginado que a alternativa estava errada porque o examinador cita a representação Entidade-Relacionamento, mas o que ele quer dizer é que essa representação (do nível conceitual) é utilizada para fazer o mapeamento do esquema de alto nível para o esquema lógico, tarefa que traduz as entidades do esquema ER em relações do modelo relacional. Então essa é a nossa resposta. **CERTA**

b) A forma de organização dos arquivos utilizados pelo SGBD e suas estruturas internas de armazenamento são detalhes de implementação do nível **físico**, não do lógico. **ERRADA**

c) Como vimos durante a aula, o esquema conceitual é definido **anteriormente** ao projeto lógico. Na modelagem conceitual geralmente é produzido o diagrama Entidade-Relacionamento, que estrutura em alto nível o minimundo que se pretende representar. **ERRADA**

d) Essa caracterização das necessidades dos usuários está mais afeita à modelagem **conceitual**, que é a etapa de mais alto nível onde o negócio é descrito. Para isso, realmente há a interação com especialista de domínio e de usuários, mas não é no projeto lógico que isso tudo é realizado. **ERRADA**

e) Na etapa de nível conceitual as aplicações que irão utilizar o BD são levadas em consideração, assim como os usuários que irão utilizá-lo, mas o projeto das aplicações em si não tem a ver com o projeto do banco de dados. Da mesma maneira, o esquema de segurança é uma importante etapa da implementação de um SBD, mas não faz parte da modelagem dos dados. **ERRADA**

**Gabarito: A**

---

**21. (FCC – TJ/AP – 2014)**

Em um determinado momento, a coleção das informações armazenadas em um banco de dados é

- a) o esquema desse banco de dados.
- b) uma instância desse banco de dados.
- c) um metamodelo desse banco de dados.
- d) o projeto geral desse banco de dados.
- e) uma partição desse banco de dados.

**RESOLUÇÃO:**

Questão simples! Em um determinado momento, a “fotografia” de todo o banco de dados contendo todas as informações armazenadas é chamada de **instância**.

**Gabarito: B**

---

**22. (FCC – TRT5 – 2013)**

No modelo de entidade-relacionamento, o grupo de atributos nominativos engloba todos aqueles atributos que, além de cumprirem a função de descritivos,

- a) também servem como definidores de nomes ou rótulos de identificação aos objetos aos quais pertencem.
- b) não pertencem propriamente aos objetos aos quais estão alocados, mais fazem algum tipo de citação ou ligação com outros objetos.
- c) apresentam a característica de classificação de entidades fortes e fracas, bem como auxiliam no relacionamento de tais entidades.
- d) exigem a presença de nomes, ou seja, um literal que exprima um nome, não permitindo dados numéricos, por exemplo.
- e) devem identificar de forma unívoca as instâncias dos objetos aos quais pertencem, ou seja, não permitir homônimos.

**RESOLUÇÃO:**

a) Os atributos nominativos, além de serem descritivos, também determinam algum rótulo ou nome do objeto associado à entidade. Essa é a nossa resposta. **CERTA**

- b) Essa definição apresentada é a dos atributos **referenciais**, não dos descritivos. Esses atributos não descrevem a própria entidade, mas servem para fazer referência a alguma outra entidade no modelo. **ERRADA**
- c) Os atributos referenciais, como servem para apontar de uma tabela para outra, podem ser utilizados sim na definição do relacionamento identificador. Contudo, nenhuma das três classificações (descritivos, nominativos ou referenciais) indica a ocorrência de entidades fortes ou fracas. **ERRADA**
- d) Nada a ver! Não há tal restrição, um exemplo de atributo nominativo em formato numérico seria um código de matrícula ou o CPF de alguém. **ERRADA**
- e) Esse é o conceito de **atributo chave** ou **identificador**. **ERRADA**

**Gabarito: A**

---

### 23. (FCC – TRE/SP – 2017)

Um Técnico do TRE-SP deparou-se, hipoteticamente, com o seguinte problema:

Um banco de dados relacional, modificado por outro profissional, começou a apresentar anomalias. As entidades conceituais que embasaram o banco, originalmente, eram Processo e Cidadão. Os requisitos especificavam que o relacionamento entre tais entidades atendesse ao fato de que um processo poderia relacionar-se com um único cidadão e um cidadão, claramente, poderia relacionar-se com mais de um processo. Isto para o caso do relacionamento denominado Autoria. Já, em outro relacionamento entre as mesmas entidades, denominado Participação, o processo poderia ter a participação de mais de um cidadão e cada um deles também poderia participar de mais de um processo. Ora, após a modificação do banco, quando os usuários tentaram entrar com mais de um cidadão na atualização de participação de um determinado processo, apesar de na tela ter o espaço para tal, o programa apresentava erro de consistência, não aceitando mais de um cidadão participante. Nesse caso, especificamente, ocorreu a implementação do relacionamento

- a) Participação (Processo Participação de Cidadão, nesta ordem) como n:1.
- b) Autoria (Processo Autoria de Cidadão, nesta ordem) como n:m.
- c) Participação (Processo Participação de Cidadão, nesta ordem) como 1:n.
- d) Autoria (Processo Autoria de Cidadão, nesta ordem) como n:1.
- e) Participação (Processo Participação de Cidadão, nesta ordem) como n:m.

#### RESOLUÇÃO:

Veja, o examinador conta toda uma historinha, mas o que nos interessa é somente a participação dos cidadãos em um determinado processo, que foi o que apresentou erro, como eu destaquei ali no texto. Dessa forma, podemos eliminar as alternativas b e d, pois nada foi falado a respeito de problemas com o relacionamento Autoria.

A intenção inicial era que um cidadão pudesse participar de múltiplos processos e que um processo pudesse ter a participação de múltiplos cidadãos. O relacionamento, nesse caso, deveria ser **M:N** ou muitos para muitos.

Veja que isso não foi o que foi implementado, já que houve erro quando o usuário tentou incluir mais de um cidadão em um processo, houve uma falha. Dessa maneira, percebe-se que o relacionamento implementado, na prática, foi o seguinte:



Isso significa que um cidadão pode participar de N processos, mas um processo só pode ter a participação de um cidadão. Esse foi o erro, estando a situação corretamente descrita na letra A.

**Gabarito: A**

#### 24. (FCC – TJ/AP – 2014)

Na modelagem de um banco de dados relacional, um dos principais itens a ser considerado é o conjunto de entidades, cujos atributos

- a) indicam o número máximo de entidades que cada conjunto de entidades poderá possuir.
- b) têm um limite máximo teórico de 10 para cada conjunto de entidades.
- c) contêm as permissões atribuídas a cada um dos usuários do banco de dados.
- d) representam propriedades descritivas próprias a cada membro do conjunto de entidades.
- e) contêm a relação de sistemas gerenciadores de bancos de dados que podem suportar a modelagem realizada.

#### RESOLUÇÃO:

- a) Não falou nada com nada! A quantidade máxima de entidades vai depender do SGBD, não tem a ver com a modelagem relacional e nem com os atributos. **ERRADA**
- b) O limite de atributos para uma entidade ou conjunto de entidades vai depender do SGBD. A nível de curiosidade, veja que o Oracle 11g permite 1000 atributos em uma tabela. Já o SQL Server permite no máximo 1024 colunas em uma tabela padrão. **ERRADA**
- c) As permissões atribuídas aos usuários são armazenadas em uma estrutura interna do SGBD chamada dicionário de dados. **ERRADA**
- d) Os atributos são as características, ou, em outras palavras, as propriedades descritivas de cada entidade de um banco de dados. Assertiva correta! **CERTA**
- e) Nada a ver! Se alguém quer saber quais são os bancos de dados que suportam determinado modelo (relacional, hierárquico, objeto-relacional...) é bom procurar no Google ou em publicações especializadas. Isso não é uma informação que deveria estar presente nos atributos de uma entidade. **ERRADA**

**Gabarito: D**

#### 25. (FCC – TJ/AP – 2014)

Uma estrutura importante de um banco de dados relacional é o dicionário de dados, que

- a) não contempla o nome dos atributos de cada tabela.
- b) ocupa uma área máxima prevista de armazenamento de 1Kb.
- c) contém apenas a relação de usuários do banco de dados.
- d) deve conter o nome das tabelas presentes no banco de dados.
- e) é uma tabela que contém o histórico de utilização do banco de dados.

**RESOLUÇÃO:**

- a) O dicionário de dados contém informações diversas a respeito da estrutura do banco de dados. Essas informações vão incluir os nomes dos objetos presentes no banco, incluindo os nomes dos atributos de cada tabela. **ERRADA**
- b) Não há um tamanho máximo teórico para o dicionário de dados. Se houver alguma restrição nesse sentido, esta será imposta pelo SGBD. **ERRADA**
- c) O dicionário de dados contém várias informações a respeito do banco de dados, não somente a relação de usuários criados no banco, mas também os nomes de objetos, tipos de dados, restrições, dentre outras informações. **ERRADA**
- d) Essa é a nossa resposta! Dentre outras informações, o dicionário de dados guarda metadados diversos a respeito dos objetos do banco, incluindo o **nome** desses objetos. **CERTA**
- e) O dicionário não é uma tabela que contém um histórico de atualização. É uma estrutura que contém um conjunto de informações a respeito da estrutura dos objetos do banco de dados, das restrições de integridade, dos usuários que o utilizam, dentre outras. **ERRADA**

**Gabarito: D**

---

**26. (FCC – TCE/GO – 2014)**

Ao utilizar o Banco de Dados torna-se necessário controlar os dados, sua manipulação e os seus usuários. Isso é feito através de um conjunto de aplicações de software que

- a) permitem o acesso aos dados de maneira simplificada;
- b) autorizam os acessos de múltiplos usuários às informações;
- c) controlam a manipulação dos dados presentes no banco de dados (inserção, supressão, modificação etc.).

Esses serviços são providos por

- a) um ERP.
- b) técnicas de Data Mining.
- c) um SGBD.
- d) um administrador de Banco de Dados.
- e) um sistema de dados multidimensional.

**RESOLUÇÃO:**

Esses conjuntos de softwares complexos que permitem que se trabalhe com os bancos de dados relacionais são os SGBDs – Sistemas de Gerenciamento de Bancos de Dados. Eles provêm um ambiente para que se acesse os dados através de consultas, realizam o gerenciamento dos múltiplos usuários que acessam o banco de dados simultaneamente e cuidam das modificações de dados realizadas, de modo a manter a integridade do banco.

**Gabarito: C**

---

**27. (FCC – TRT2 – 2014)**

Em alguns casos, dois ou mais valores de atributos em um modelo de Entidade-Relacionamento estão relacionados. Por exemplo, os atributos Idade e Data de Nascimento de uma pessoa. Para uma Entidade-Pessoa em particular, o valor de Idade pode ser determinado pela data corrente e o valor de Data de Nascimento da pessoa. Portanto, o atributo Idade é chamado atributo ...I... do atributo Data de Nascimento, que, por sua vez, é chamado atributo ...II... .

As lacunas I e II são, correta e respectivamente, preenchidas com:

- a) armazenado - derivado
- b) derivado - armazenado
- c) multivalorado - monovalorado
- d) identificador - complexo
- e) resultante - unívoco

**RESOLUÇÃO:**

Os atributos cujos valores podem ser obtidos através dos valores de outros são os atributos **derivados**. Os atributos derivados não são armazenados no banco de dados. O SGBD calcula seu valor no momento em que é necessário (por exemplo, na realização de consulta), a partir do valor do atributo que dá origem a ele.

Esses atributos convencionais, adversamente, são atributos **armazenados**, já que estão lá guardados fisicamente no banco de dados.

**Gabarito: B**

---

**28. (FCC – SABESP – 2014)**

Um SGBD possui a capacidade de mudar o esquema interno sem ter de alterar o esquema conceitual, conseqüentemente não havendo necessidade de alteração do esquema externo. As mudanças no esquema interno podem ser necessárias para que alguns arquivos físicos possam ser reorganizados, por exemplo, pela criação de estruturas de acesso adicionais para aperfeiçoar o desempenho da recuperação ou atualização de dados.

Essa característica de um SGBD é denominada

- a) modelo lógico de dados.
- b) modelo físico de dados.
- c) independência modular.
- d) representação conceitual.
- e) independência física de dados.

**RESOLUÇÃO:**

Essa característica é a independência **física** de dados, que determina que pode-se modificar o esquema interno (nível físico) do banco de dados, sem que se afete as camadas superiores.

**Gabarito: E**

---

**29. (FCC – SABESP – 2014)**

Uma característica fundamental da abordagem de um banco de dados é que o sistema de banco de dados possui não apenas o banco de dados, mas também uma completa definição ou descrição **I.** desse banco de dados e **II.** Essa definição está armazenada no catálogo do SGBD, que contém informações como a estrutura de cada arquivo, o tipo e o formato de armazenamento de cada item de dado e várias restrições sobre os dados.

As lacunas I e II são correta e, respectivamente, preenchidas por:

- a) do domínio - seus casos de uso
- b) do conteúdo binário - suas linhas e colunas
- c) das tabelas - seus administradores
- d) da estrutura - suas restrições
- e) em UML - outros bancos deste sistema

**RESOLUÇÃO:**

O catálogo armazena o esquema do banco de dados, ou seja, a definição de sua **estrutura**. Além disso, o catálogo também armazena informações a respeito das **restrições** definidas para o banco de dados, como ligações entre tabelas (que efetivam os relacionamentos), informações de atributos chave, dentre outras.

**Gabarito: D**

---

**30. (FCC – MPE/AM – 2013)**

Um sistema de banco de dados deve apresentar um projeto que visa a organização das informações e utilização de técnicas para que o futuro sistema obtenha boa performance e também facilite as manutenções que venham a acontecer. O projeto de banco de dados se dá em, pelo menos, duas fases: Modelagem conceitual e

- a) Projeto lógico.

- b) Teste de integração.
- c) Instalação.
- d) Definição da ferramenta que será adotada.
- e) Teste de carga.

**RESOLUÇÃO:**

A banca aqui considerou que o projeto do banco de dados pode ser dar em duas etapas. Isso pode ser considerado correto, já que está se falando da etapa de projeto, em atividades de modelagem, e o modelo físico já pressupõe a criação dos comandos SQL da implementação.

Assim, estamos falando das duas primeiras etapas desse processo, que são a modelagem conceitual e o **projeto lógico**.

**Gabarito: A**

---

---

## Lista de questões comentadas

---

### 1. (FCC – SEMEF Manaus – 2019)

Ao modelar os dados de uma aplicação, deve-se definir os conjuntos de entidades que irão compor esse modelo, sendo correto que esses conjuntos de entidades

- a) devem possuir atributos qualificadores ou descritivos de suas propriedades.
- b) devem possuir, obrigatoriamente, um atributo do tipo literal.
- c) não podem possuir mais do que um atributo do tipo booleano.
- d) devem ter seu nome composto por letras e números.
- e) não podem possuir chaves primárias compostas.

### 2. (FCC – SEMEF Manaus – 2019)

Um técnico, ao efetuar a modelagem de um banco de dados relacional, pode utilizar o modelo entidade-relacionamento no qual

- a) entre dois conjuntos de entidades pode estar associado mais de um conjunto de relacionamentos
- b) um conjunto de relacionamentos binário liga conjuntos de entidades com exatamente dois atributos cada um.
- c) conjuntos de relacionamentos não podem possuir atributos descritivos.
- d) um conjunto de relacionamentos recursivo está associado a pelo menos 3 conjuntos de entidades.
- e) cada conjunto de entidades deve estar associado a no máximo 2 conjuntos de relacionamentos.

### 3. (FCC – DPE/AM – 2018)

Considerando a modelagem conceitual de bancos de dados relacionais, o objetivo principal é

- a) detalhar as estruturas físicas de armazenamento dos dados que irão compor o banco de dados.
- b) descrever as interfaces de acesso externo às estruturas internas do banco de dados.
- c) descrever conjuntos de entidades representativas dos dados, bem como os conjuntos de relacionamentos entre esses conjuntos de entidades.
- d) definir o sistema gerenciador de banco de dados que será utilizado na implementação do banco de dados.
- e) otimizar os algoritmos de consulta utilizados no banco de dados.

#### 4. (FCC – SEFAZ/SC – 2018)

Atenção: Para responder à questão, considere o seguinte caso hipotético:

*Uma adequada modelagem de dados é necessária antes da construção dos bancos de dados para que estes sejam suficientemente consistentes enquanto 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 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.

A fim de manter a unicidade da entidade Arrecadação e, conseqüentemente, do relacionamento Exigível, o atributo identificador (chave) de Arrecadação deve ser formado pela composição, apenas, de

a) tipo-tributo, objeto-tributo e data-vencimento.

b) objeto-tributo e mês-ano-competência.

c) objeto-tributo, num-ocorrência-pagamento e mês-ano-competência.

d) num-ocorrência-pagamento, mês-ano-competência, valor-tributo e data-vencimento.

e) tipo-tributo, num-ocorrência-pagamento, data-vencimento e mês-ano-competência.

#### 5. (FCC – SABESP – 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

- a) da entidade Estação de Tratamento de Água
- b) da entidade Bairro
- c) presente em ambas as entidades.
- d) do relacionamento entre as entidades.
- e) independente.

### 6. (FCC – SABESP – 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

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

### 7. (FCC – DPE/AM – 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.

### 8. (FCC – TST – 2017)

Ao projetar um sistema de informações para ser implantado no computador, um Programador elaborou um modelo da realidade visando adequá-la às limitações de tal ambiente e que, devido à complexidade para realizar a modelagem, buscou orientações de acordo com a linha de abordagem top down e os níveis de abstração

propostos na teoria de banco de dados. No processo de modelagem de dados utilizado, criou, em primeiro nível, um modelo descritivo e, depois, um modelo conceitual onde, no contexto dos dados, se insere o

- a) modelo de pacotes.
- b) diagrama de atividades.
- c) modelo entidade-relacionamento.
- d) diagrama de fluxo de dados.
- e) modelo de entidade externa.

### 9. (FCC – TST – 2017)

Considerando o modelo entidade-relacionamento,

- a) um conjunto de relacionamentos binário envolve 2 conjuntos de entidades.
- b) um conjunto de relacionamentos deve possuir pelo menos 1 atributo descritivo.
- c) a função desempenhada por um conjunto de entidades em um conjunto de relacionamentos é chamada recursão.
- d) um conjunto de relacionamentos ternário envolve mais do que 3 conjuntos de entidades.
- e) um conjunto de relacionamentos recursivos envolve 2 ou mais conjuntos de entidades.

### 10. (FCC – TER/SP – 2017)

Em uma situação hipotética, o Conselho Nacional de Justiça – CNJ queira registrar, para controle geral, todos os processos de todos os Tribunais Regionais Eleitorais, e, ainda, que os números de processos tenham a mesma estrutura, composta de um número sequencial, uma barra e o ano de criação (por exemplo: 000021/2015). **Considerando-se que as numerações podem ser idênticas entre um e outro Tribunal**, o CNJ desenhou uma solução em seu Modelo Entidade-Relacionamento cujo objetivo é identificar claramente um determinado Processo nessa situação adversa, visto que seu número pode se repetir e sem essa solução ele não seria identificável como único (unicidade de chave primária). Nesse caso, a solução foi:

- a) adotar CNJ como entidade fraca de Processo.
- b) estabelecer um relacionamento entre Tribunal Regional Eleitoral e Processo tendo Estado da União como entidade associativa.
- c) definir Processo como entidade associativa numerada de 1 até o último número registrado.
- d) especificar um relacionamento ternário entre Tribunal Regional Eleitoral, Processo e uma outra entidade cuja chave é CNJ.
- e) adotar Processo como entidade fraca de Tribunal Regional Eleitoral.

**11. (FCC – CREMESP – 2016)**

Considere o modelo de dados a seguir, de uma clínica médica em que trabalham diversos médicos de diversas especialidades que prescrevem medicamentos e atendem pacientes que podem estar acometidos com uma ou mais doenças.



Sobre este modelo, é correto afirmar que

- a) as entidades MÉDICO e PACIENTE estabelecem uma relação com cardinalidade 1:n
- b) uma entidade MEDICAMENTO deverá ser adicionada ao modelo, relacionando-se com cardinalidade n:n diretamente com a entidade MÉDICO.
- c) falta a entidade MEDICAMENTO, que deverá estabelecer uma relação direta n:n com a entidade PACIENTE.
- d) se for adicionada a entidade MEDICAMENTO ao modelo ela deverá se relacionar com CONSULTA, que passa a ser uma entidade associativa.
- e) as entidades MÉDICO e PACIENTE estabelecem uma relação com cardinalidade 1:1.

**12. (FCC – Prefeitura de Teresina/PI – 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

- a) atributo associativo.
- b) entidade fraca.
- c) relacionamento dependente.
- d) entidade associativa.
- e) relacionamento forte.

**13. (FCC – Prefeitura de Teresina/PI – 2016)**

Em relação a projetos de bancos de dados, considere:

I. Tem dependência com a classe do Gerenciador de Banco de Dados - GBD, mas não com o GBD específico. II. Total dependência do GBD específico. III. Não tem dependência com a classe do GBD a ser escolhido.

Definem os projetos de bancos de dados correta e respectivamente:

- a) lógico, físico e conceitual.
- b) lógico, conceitual e físico.
- c) conceitual, lógico e físico.
- d) físico, conceitual e lógico.
- e) conceitual, físico e lógico.

**14. (FCC – Prefeitura de Teresina/PI – 2016)**

Durante a modelagem de dados, um Analista de Sistema da Prefeitura de Teresina deparou-se com a situação apresentada na tabela abaixo.

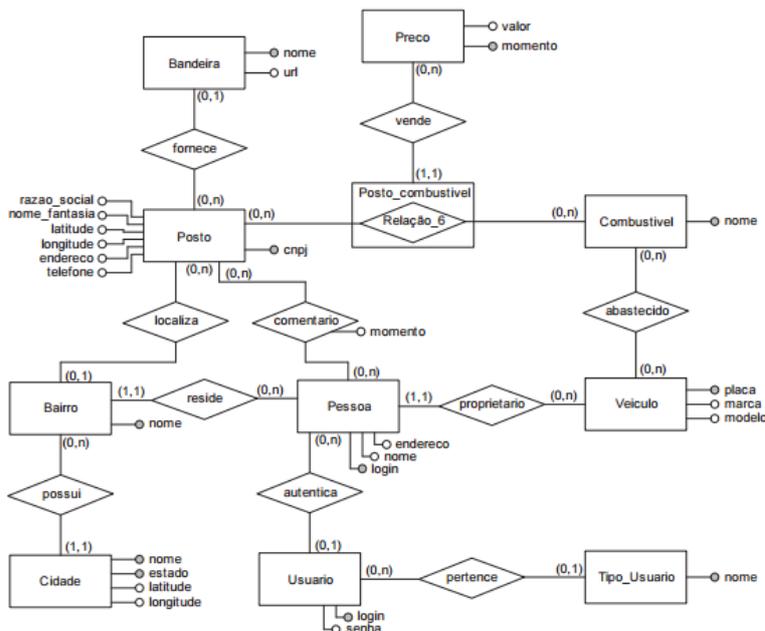
Órgão	Departamento
01 – Secretaria A	01 – RH
01 – Secretaria A	02 – Administrativo
02 – Secretaria B	01 – RH
02 – Secretaria B	02 – Administrativo

Para que haja unicidade de identificação do Departamento, é necessário que, na modelagem de dados, o

- a) Órgão seja definido como Entidade Fraca de Departamento, sendo o lado n de um relacionamento de dependência 1:n.
- b) Departamento seja definido como Entidade Fraca de Órgão sendo o lado n de um relacionamento de dependência 1:n.
- c) Departamento seja definido como Entidade Fraca de Órgão em um relacionamento de dependência n:m.
- d) Órgão seja definido como Entidade Fraca de Departamento em um relacionamento de dependência n:m.
- e) Órgão e Departamento sejam modelados em um relacionamento n:m não dependente.

**15. (FCC – Copergás/PE – 2016)**

Para responder a questão, considere o Diagrama Entidade-Relacionamento (DER), que representa graficamente um Modelo Entidade-Relacionamento (MER).



No DER:

- ocorre um relacionamento em que não há dependência de dados entre as entidades Posto, Preço e Combustível.
- a cardinalidade (0:N) faz referência à Combustível e à Veículo. Isso significa que certa pessoa pode ter um único veículo abastecido por vários combustíveis e um veículo deve estar obrigatoriamente associado a uma ocorrência de combustível.
- o relacionamento entre as entidades Pessoa e Veículo indica que certa pessoa pode não ter veículos ou pode ter vários, porém, se um veículo estiver cadastrado, deverá estar associado obrigatoriamente a uma pessoa.
- a cardinalidade mínima 1 indica que o atributo é obrigatório e a cardinalidade máxima 1 indica que o atributo é multivalorado. Todos os atributos multivalorados devem ser marcados com um círculo sólido, como nome, login e momento.
- para o atributo Posto, a cardinalidade mínima 0 indica que o mesmo é opcional e a cardinalidade máxima N informa que o seu cnpj deve ser mono ou multivalorado.

## 16. (FCC – TRE/PB – 2015)

Um técnico está encarregado de desenhar um modelo conceitual utilizando o Modelo Entidade-Relacionamento (MER), para representar uma pequena base de dados com duas entidades: Funcionário e Projeto. Sabe-se que cada funcionário poderá trabalhar em diversos projetos ao mesmo tempo e que cada projeto poderá ter em atuação quantos funcionários forem necessários. Apesar de mais de um projeto poder iniciar em uma mesma data, normalmente cada um inicia em uma data diferente. Nesse contexto, pode-se concluir corretamente que, no modelo, a data da alocação do funcionário no projeto será um atributo

- da entidade Funcionário.
- classificado como multivalorado.

- c) da entidade Projeto.
- d) classificado como chave estrangeira.
- e) do relacionamento.

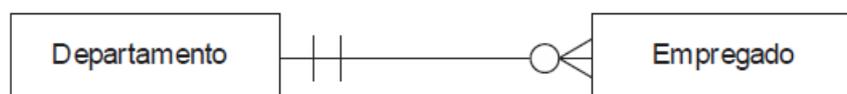
**17. (FCC – TCE/AM – 2012)**

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.

**18. (FCC – TRT15 – 2015)**

Para representar o relacionamento entre entidades no modelo E-R, várias notações foram criadas, como a da Engenharia da Informação, criada por James Martin. Com relação a esta notação, considere o relacionamento abaixo.



- a) todo departamento cadastrado deverá ter, obrigatoriamente, pelo menos, um empregado.
- b) um mesmo empregado pode estar associado a muitos departamentos.
- c) somente dois departamentos poderão ser cadastrados.
- d) somente três empregados poderão ser relacionados a cada departamento.
- e) podem haver departamentos cadastrados sem nenhum empregado relacionado a ele.

**19. (FCC – TRT15 – 2015)**

O modelo E-R utiliza alguns conceitos básicos como entidades, atributos e relacionamentos. Os atributos podem ser classificados em obrigatórios, opcionais, monovalorados, multivalorados, simples ou compostos. Nesse contexto, uma entidade chamada Empregado possui os atributos ID, Nome, TelefonesContato, CNH e Endereço. Os atributos TelefonesContato e Endereço são classificados, respectivamente, em

- a) simples e multivalorado.
- b) multivalorado e composto.
- c) obrigatório e opcional.
- d) composto e multivalorado.
- e) monovalorado e multivalorado.

**20. (FCC – MPE/PB – 2015)**

Na fase de projeto lógico de um banco de dados relacional, o projetista

- a) mapeia o esquema conceitual de alto nível para o modelo de dados relacional, geralmente usando a representação Entidade-Relacionamento em um esquema de relação.
- b) estrutura o esquema lógico que inclui a forma de organização dos arquivos e as estruturas de armazenamento internas definidas para o SGBD.
- c) define o esquema conceitual que indica as necessidades funcionais da organização, como tipos de operações e de transações que serão realizadas sobre os dados.
- d) caracteriza as necessidades de dados dos prováveis usuários do banco de dados, interagindo com especialistas de domínio e usuários para realizar esta tarefa.
- e) define o projeto dos programas que acessam e atualizam os dados e o esquema de segurança para controlar o acesso a eles.

**21. (FCC – TJ/AP – 2014)**

Em um determinado momento, a coleção das informações armazenadas em um banco de dados é

- a) o esquema desse banco de dados.
- b) uma instância desse banco de dados.
- c) um metamodelo desse banco de dados.
- d) o projeto geral desse banco de dados.
- e) uma partição desse banco de dados.

**22. (FCC – TRT5 – 2013)**

No modelo de entidade-relacionamento, o grupo de atributos nominativos engloba todos aqueles atributos que, além de cumprirem a função de descritivos,

- a) também servem como definidores de nomes ou rótulos de identificação aos objetos aos quais pertencem.
- b) não pertencem propriamente aos objetos aos quais estão alocados, mais fazem algum tipo de citação ou ligação com outros objetos.
- c) apresentam a característica de classificação de entidades fortes e fracas, bem como auxiliam no relacionamento de tais entidades.
- d) exigem a presença de nomes, ou seja, um literal que exprima um nome, não permitindo dados numéricos, por exemplo.
- e) devem identificar de forma unívoca as instâncias dos objetos aos quais pertencem, ou seja, não permitir homônimos.

**23. (FCC – TRE/SP – 2017)**

Um Técnico do TRE-SP deparou-se, hipoteticamente, com o seguinte problema:

Um banco de dados relacional, modificado por outro profissional, começou a apresentar anomalias. As entidades conceituais que embasaram o banco, originalmente, eram Processo e Cidadão. Os requisitos especificavam que o relacionamento entre tais entidades atendesse ao fato de que um processo poderia relacionar-se com um único cidadão e um cidadão, claramente, poderia relacionar-se com mais de um processo. Isto para o caso do relacionamento denominado Autoria. Já, em outro relacionamento entre as mesmas entidades, denominado Participação, o processo poderia ter a participação de mais de um cidadão e cada um deles também poderia participar de mais de um processo. Ora, após a modificação do banco, quando os usuários tentaram entrar com mais de um cidadão na atualização de participação de um determinado processo, apesar de na tela ter o espaço para tal, o programa apresentava erro de consistência, não aceitando mais de um cidadão participante. Nesse caso, especificamente, ocorreu a implementação do relacionamento

- a) Participação (Processo Participação de Cidadão, nesta ordem) como n:1.
- b) Autoria (Processo Autoria de Cidadão, nesta ordem) como n:m.
- c) Participação (Processo Participação de Cidadão, nesta ordem) como 1:n.
- d) Autoria (Processo Autoria de Cidadão, nesta ordem) como n:1.
- e) Participação (Processo Participação de Cidadão, nesta ordem) como n:m.

**24. (FCC – TJ/AP – 2014)**

Na modelagem de um banco de dados relacional, um dos principais itens a ser considerado é o conjunto de entidades, cujos atributos

- a) indicam o número máximo de entidades que cada conjunto de entidades poderá possuir.

- b) têm um limite máximo teórico de 10 para cada conjunto de entidades.
- c) contêm as permissões atribuídas a cada um dos usuários do banco de dados.
- d) representam propriedades descritivas próprias a cada membro do conjunto de entidades.
- e) contêm a relação de sistemas gerenciadores de bancos de dados que podem suportar a modelagem realizada.

**25. (FCC – TJ/AP – 2014)**

Uma estrutura importante de um banco de dados relacional é o dicionário de dados, que

- a) não contempla o nome dos atributos de cada tabela.
- b) ocupa uma área máxima prevista de armazenamento de 1Kb.
- c) contém apenas a relação de usuários do banco de dados.
- d) deve conter o nome das tabelas presentes no banco de dados.
- e) é uma tabela que contém o histórico de utilização do banco de dados.

**26. (FCC – TCE/GO – 2014)**

Ao utilizar o Banco de Dados torna-se necessário controlar os dados, sua manipulação e os seus usuários. Isso é feito através de um conjunto de aplicações de software que

- a) permitem o acesso aos dados de maneira simplificada;
- b) autorizam os acessos de múltiplos usuários às informações;
- c) controlam a manipulação dos dados presentes no banco de dados (inserção, supressão, modificação etc.).

Esses serviços são providos por

- a) um ERP.
- b) técnicas de Data Mining.
- c) um SGBD.
- d) um administrador de Banco de Dados.
- e) um sistema de dados multidimensional.

**27. (FCC – TRT2 – 2014)**

Em alguns casos, dois ou mais valores de atributos em um modelo de Entidade-Relacionamento estão relacionados. Por exemplo, os atributos Idade e Data de Nascimento de uma pessoa. Para uma Entidade-Pessoa em particular, o valor de Idade pode ser determinado pela data corrente e o valor de Data de Nascimento da pessoa. Portanto, o atributo Idade é chamado atributo ...I... do atributo Data de Nascimento, que, por sua vez, é chamado atributo ...II... .

As lacunas I e II são, correta e respectivamente, preenchidas com:

- a) armazenado - derivado
- b) derivado - armazenado
- c) multivalorado - monovalorado
- d) identificador - complexo
- e) resultante - unívoco

### 28. (FCC – SABESP – 2014)

Um SGBD possui a capacidade de mudar o esquema interno sem ter de alterar o esquema conceitual, conseqüentemente não havendo necessidade de alteração do esquema externo. As mudanças no esquema interno podem ser necessárias para que alguns arquivos físicos possam ser reorganizados, por exemplo, pela criação de estruturas de acesso adicionais para aperfeiçoar o desempenho da recuperação ou atualização de dados.

Essa característica de um SGBD é denominada

- a) modelo lógico de dados.
- b) modelo físico de dados.
- c) independência modular.
- d) representação conceitual.
- e) independência física de dados.

### 29. (FCC – SABESP – 2014)

Uma característica fundamental da abordagem de um banco de dados é que o sistema de banco de dados possui não apenas o banco de dados, mas também uma completa definição ou descrição **I.** desse banco de dados e **II.** Essa definição está armazenada no catálogo do SGBD, que contém informações como a estrutura de cada arquivo, o tipo e o formato de armazenamento de cada item de dado e várias restrições sobre os dados.

As lacunas I e II são correta e, respectivamente, preenchidas por:

- a) do domínio - seus casos de uso
- b) do conteúdo binário - suas linhas e colunas
- c) das tabelas - seus administradores
- d) da estrutura - suas restrições
- e) em UML - outros bancos deste sistema

**30. (FCC – MPE/AM – 2013)**

Um sistema de banco de dados deve apresentar um projeto que visa a organização das informações e utilização de técnicas para que o futuro sistema obtenha boa performance e também facilite as manutenções que venham a acontecer. O projeto de banco de dados se dá em, pelo menos, duas fases: Modelagem conceitual e

- a) Projeto lógico.
- b) Teste de integração.
- c) Instalação.
- d) Definição da ferramenta que será adotada.
- e) Teste de carga.

---

## Gabarito

---

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 1. A  | 11. D | 21. B |
| 2. A  | 12. D | 22. A |
| 3. C  | 13. A | 23. A |
| 4. C  | 14. B | 24. D |
| 5. D  | 15. C | 25. D |
| 6. D  | 16. E | 26. C |
| 7. B  | 17. B | 27. B |
| 8. C  | 18. E | 28. E |
| 9. A  | 19. B | 29. D |
| 10. E | 20. A | 30. A |

## Resumo direcionado

### Bancos de dados

- **Banco de dados:** Coleção de dados relacionados.

#### Características de um Banco de Dados

- Representação do mundo real
- Significado inerente
- Propósito específico

#### Características da Abordagem de BD

- Natureza autodescritiva
- Isolamento
- Suporte para múltiplas visões
- Compartilhamento

- **SGBD:** Conjunto de softwares complexos que permitem a criação e o gerenciamento de Bancos de Dados. Contam com diversas funcionalidades, incluindo:
  - Definir;
  - Construir;
  - Modificar;
  - Compartilhar.
- **Metadados:** Armazenados no catálogo de um SGBD, são dados a respeito de dados. Descrevem a estrutura dos BDs.
- **SBD – Sistema de Bancos de Dados**
  - Composto por **dados, hardware, software e usuários**.
  - SGBD + BD
- **Modelagem:**
  - Grau decrescente de abstração.
  - Independência de dados: capacidade de se alterar uma camada sem afetar as superiores.

### ➤ Modelo Conceitual

- Representação de alto nível do ambiente que se deseja retratar no projeto.
- Independente de tecnologias e implementações específicas.
- *Exemplo: Modelo Entidade-Relacionamento*

### ➤ Modelo Lógico

- Fornece um "guia" para a implementação, já contém a representação das estruturas de armazenamento.
- Dependente de um modelo de dados ou de SGBD.

### ➤ Modelo Físico

- Implementação propriamente dita, baixo grau de abstração.
- Sequência de comandos SQL.

Modelo  
conceitual



Modelo  
lógico



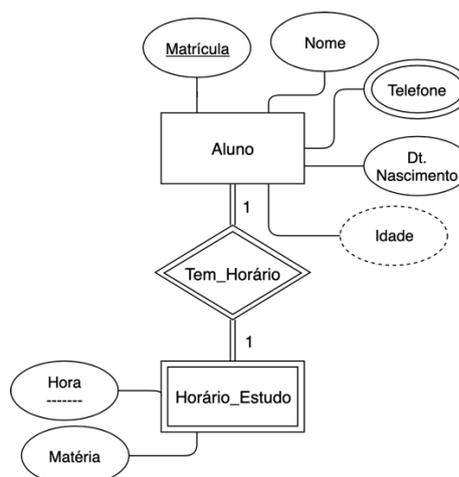
Modelo  
físico

## Modelo ER

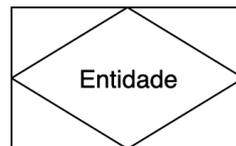
### Entidades

#### ➤ Objetos ou conceitos do mundo real que se deseja representar

- Representadas por retângulos
- **Entidades fracas** são aquelas que não possuem sentido próprio em existir, ou seja, apresentam dependência em relação a uma **entidade forte**
  - O relacionamento entre a entidade fraca e a forte associada é conhecido como **relacionamento identificador** ou de dependência



- **Entidades associativas** ocorrem quando precisamos relacionar uma entidade a um relacionamento



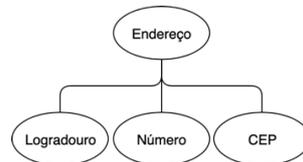
## Atributos

### ➤ Representam as características das entidades (ou dos relacionamentos)

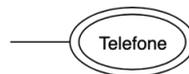
- Representados por elipses
- **Atributo chave (identificador)**
  - Identifica unicamente uma entidade



- **Atributos simples ou compostos**
  - Atributos compostos são aqueles que podem ser divididos em múltiplas partes

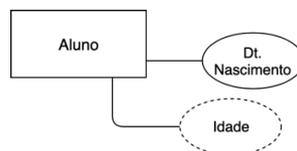


- **Atributos mono- e multivalorados**
  - Atributos compostos são aqueles que podem assumir múltiplos valores para uma mesma ocorrência de entidade



- **Atributos obrigatórios e opcionais**
  - Atributos obrigatórios devem, obrigatoriamente, possuir um valor para todas as ocorrências de uma entidade, enquanto que os opcionais podem ser omitidos

- **Atributos derivados**
  - São aqueles cujo valor pode ser obtido através do valor de outro atributo

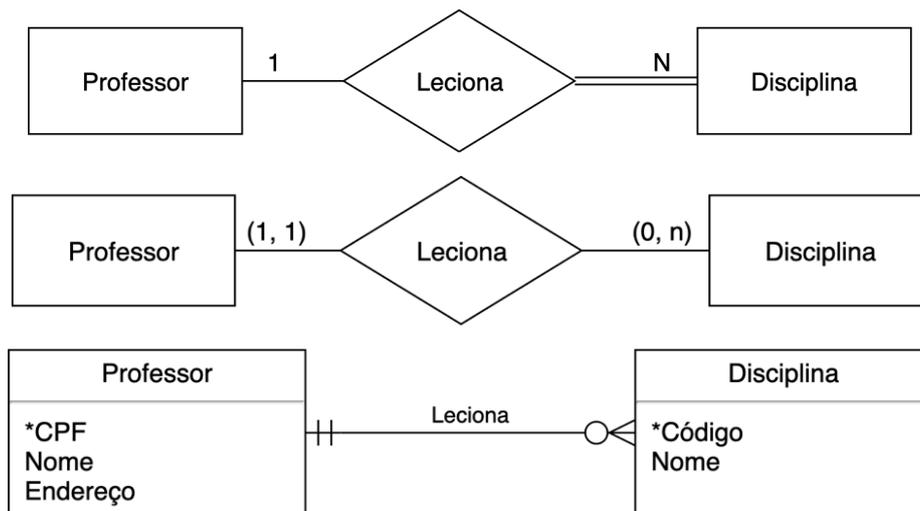


## Relacionamentos

### ➤ Representam as ligações entre as entidades

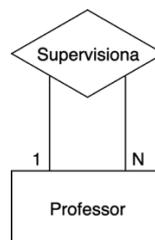
- **Grau:** propriedade que indica quantos conjuntos de entidades participam do relacionamento (1 a N)

- **Cardinalidade:** propriedade que indica o valor máximo de ocorrências de uma entidade que podem estar associadas a uma ocorrência da entidade relacionada
  - 1:1
  - 1:N
  - M:N (ou N:N)
- **Participação:** também conhecida como **cardinalidade mínima**, determina quantidade **mínima** de ocorrências da entidade que participam do relacionamento com uma ocorrência da outra entidade
  - 0 (parcial)
  - 1 (total)
- **Diferentes notações para representar cardinalidade e participação:**



### Autorrelacionamento

- Também conhecido como recursivo, é o relacionamento entre uma entidade e ela mesma
  - Sempre de grau 1
  - A mesma entidade desempenha diferentes **papeis** no relacionamento



---

## Bibliografia

---

Chen, P. P.-S. (1 de Março de 1976). The Entity-Relationship Model - Toward a Unified View of Data. *ACM Transactions on Database Systems (TODS) - Special issue: papers from the international conference on very large data bases: September 22–24, 1975, Framingham, MA*, pp. 9-36.

Date, C. J. (1984). *Introdução a Sistemas de Bancos de Dados*. Rio de Janeiro: Campus.

Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2011). *Fundamentals of Database Systems*. Boston: Addison-Wesley.

Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2011). *Database System Concepts*. New York: McGraw-Hill.