

## Apresentação

Nesta Unidade de Aprendizagem, vamos analisar os principais modelos de dados para banco de dados de negócios, assim como construir modelos de dados a partir do uso de ferramentas computacionais.

Bons estudos.

**Ao final desta Unidade de Aprendizagem, você deve apresentar os seguintes aprendizados:**

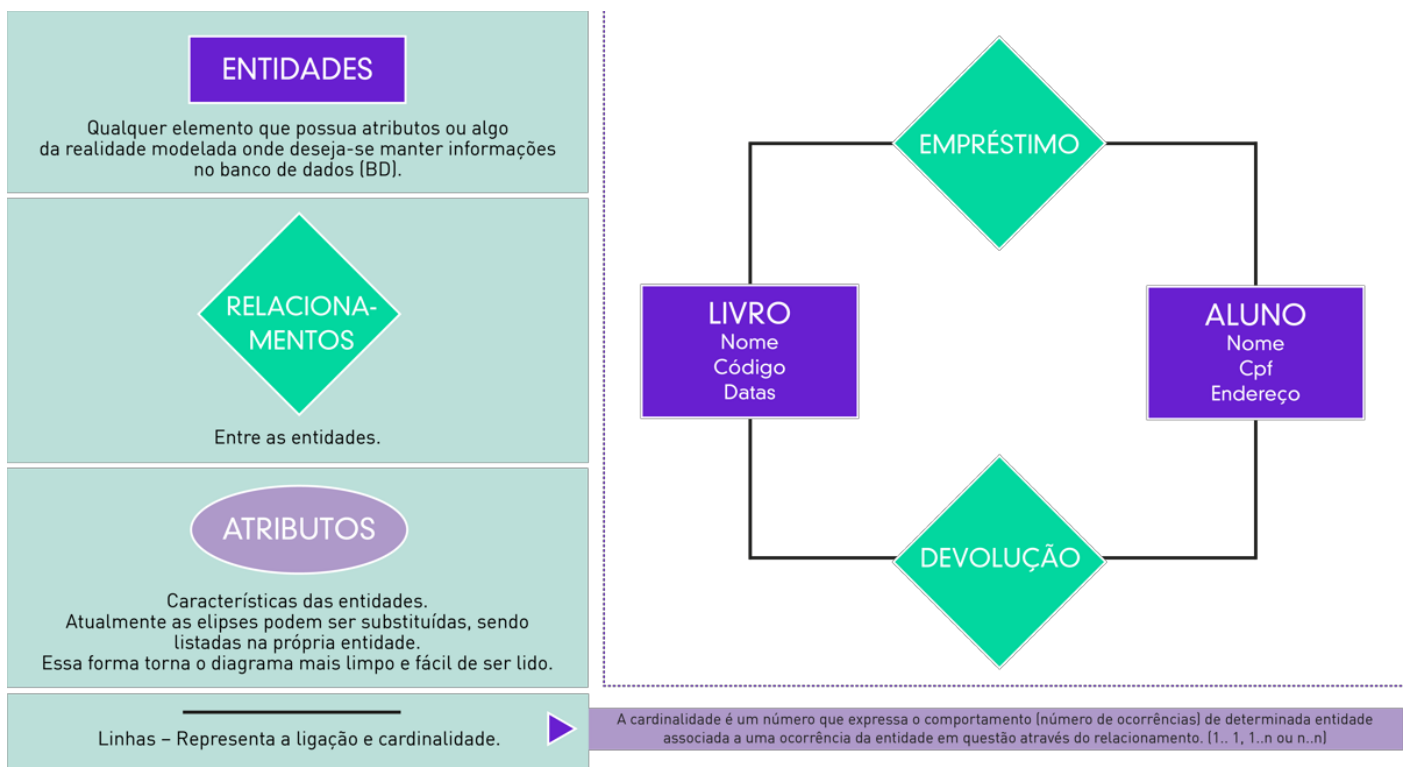
- Identificar os principais modelos de dados para bancos de dados de negócios.
- Analisar a estrutura e composição de um DER.
- Construir modelos de dados a partir do uso de ferramentas computacionais.

# Infográfico

Observe, agora, a construção de um diagrama entidade relacionamento (diagrama ER ou, ainda, DER).

O diagrama é responsável por mostrar de maneira gráfica os relacionamentos entre as entidades do banco de dados. Foi criado para facilitar o entendimento entre equipes, já que sua linguagem é comum, e prática para o uso.

Confira alguns símbolos que são utilizados para representação dos relacionamentos em banco de dados:



# Conteúdo do Livro

---

A modelagem de dados de negócios baseia-se em diretrizes para analisar as necessidades de informações dos ambientes de negócios. Essas diretrizes envolvem a análise de descrições de problemas narrativos, bem como os desafios na determinação dos requisitos de informações em situações de negócios não-estruturadas.

Para entender melhor sobre a análise de problemas de modelagem de dados de negócios, acompanhe o trecho a seguir, do livro *Projeto, desenvolvimento de aplicações e administração de banco de dados*, base teórica para esta Unidade de Aprendizagem. Boa leitura!

TRADUÇÃO DA  
TERCEIRA | EDIÇÃO

# PROJETO, DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES & ADMINISTRAÇÃO DE BANCO DE DADOS

**Mc  
Graw  
Hill**  
Education



Michael V. Mannino



---

M284p      Mannino, Michael V.  
Projeto, desenvolvimento de aplicações e administração  
de banco de dados [recurso eletrônico] / Michael V.  
Mannino ; tradução: Beth Honorato ... [et al.] ; revisão  
técnica: Antônio Fernandes Nunes Guardado, Sidney da  
Silva Viana. – 3. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre:  
AMGH, 2014.

Editado também como livro impresso em 2008.  
ISBN 978-85-8055-363-5

1. Banco de dados – Gerenciamento – Programas de  
computador. 2. Projeto de banco de dados. 3. Software de  
aplicativos – Desenvolvimento. I. Título.

CDD 005.74  
CDU 004.658

---

Catálogo na publicação: Ana Paula M. Magnus – CRB 10/2052

## 6.1 Analisando Problemas de Modelagem de Dados de Negócios

Após estudar a notação Pé-de-Galinha, você está pronto para aplicar seus conhecimentos. Esta seção apresenta diretrizes para analisar as necessidades de informações dos ambientes de negócios. As diretrizes envolvem a análise de descrições de problemas narrativos, bem como os desafios na determinação dos requisitos de informações em situações de negócios não-estruturadas. Após a apresentação das diretrizes, elas serão aplicadas no desenvolvimento de um DER para um exemplo de problema de modelagem de dados de negócios.

### 6.1.1 Diretrizes para a Análise das Necessidades de Informações de Negócios

A modelagem de dados envolve a coleta e a análise dos requisitos de negócios, resultando em um DER para representar esses requisitos. Raramente os requisitos de negócios são bem-estruturados. Em vez disso, como analista você enfrentará com frequência uma situação de negócios mal definida que deverá estruturar. Você precisará interagir com uma variedade de stakeholders<sup>1</sup> que algumas vezes fornecem declarações conflitantes sobre os requisitos do banco de dados. Na coleta dos requisitos, você fará entrevistas, revisará documentos e documentações do sistema e examinará os dados existentes. Você precisará eliminar detalhes irrelevantes e adicionar detalhes que faltam, para determinar o objetivo do banco de dados. Em projetos de grandes dimensões, você poderá trabalhar em um subconjunto de requisitos e então colaborar com uma equipe de analistas para determinar o modelo de dados completo.

Esses desafios tornam a modelagem de dados uma atividade intelectual estimulante e recompensadora. Um modelo de dados fornece um elemento essencial para padronizar o vocabulário de uma organização, reforçar regras de negócios e assegurar a qualidade de dados adequada. Muitos usuários irão vivenciar os resultados de seus esforços, pois utilizam o banco de dados diariamente. Como os dados em meio eletrônico tornaram-se um recurso vital em uma empresa, seus esforços de modelagem de dados podem ter uma contribuição significativa para o futuro sucesso de uma empresa.

Um livro não pode fornecer a experiência de projetar bancos de dados reais. Os problemas mais difíceis do capítulo e estudos de caso associados no site do curso podem fornecer algumas percepções das dificuldades no projeto de bancos de dados reais, porém não fornecerão a prática de uma experiência real. Para adquirir essa experiência, você deve interagir com organizações por meio de projetos de classe, estágios e experiências de trabalho. Este capítulo enfatiza o objetivo mais limitado de analisar problemas narrativos como uma etapa no desenvolvimento de habilidades de modelagem de dados para situações reais de negócios. A análise de problemas narrativos o ajudará a ganhar confiança na tradução da definição de um problema em um DER e a identificar partes ambíguas e incompletas das definições de um problema.

O principal objetivo ao analisar definições de um problema narrativo é criar um DER que seja consistente com a descrição. O DER não deve contradizer os elementos implícitos de DER na descrição do problema. Por exemplo, se a definição do problema indica que os conceitos estão relacionados por palavras indicando mais de um, o DER deverá ter a cardinalidade de muitos para atender a essa parte da definição do problema. O lembrete desta seção e da Seção 6.3.2 fornece mais detalhes sobre como obter um DER consistente.

Além do objetivo da consistência, você deve ter uma inclinação por projetos mais simples em vez de mais complexos. Por exemplo, um DER com um tipo de entidade é menos complexo do que um tipo de entidade com dois tipos de entidades e um relacionamento. Em geral, quando existe opção entre dois DERs, você deve escolher o projeto

#### objetivos da análise de problemas narrativos

esforce-se para obter um projeto simples que seja consistente com a descrição. Esteja preparado para seguir com a coleta de requisitos adicionais e consideração por projetos alternativos.

<sup>1</sup> N.R.T.: São pessoas ou organizações que serão afetadas pelo sistema e que têm influência direta ou indireta nos requisitos do sistema.

mais simples, especialmente nas etapas iniciais do processo de projeto. À medida que o processo avança, você poderá adicionar detalhes e refinamentos.

### *Identificando Tipos de Entidades*

Em uma narrativa, você deve procurar por substantivos envolvendo pessoas, coisas, locais e eventos como tipos de entidades em potencial. Os substantivos podem aparecer como sujeitos ou objetos em sentenças. Por exemplo, a sentença “Os alunos assistem a cursos na universidade” indica que aluno e curso podem ser tipos de entidades. Você também deve procurar por substantivos que possuam sentenças adicionais que descrevam suas propriedades. Geralmente as propriedades indicam atributos dos tipos de entidades. Por exemplo, a sentença “Os alunos escolhem suas matérias principais e secundárias em seu primeiro ano” indica que matéria principal e matéria secundária podem ser atributos de aluno. A sentença “Os cursos possuem um número, semestre, ano e a sala listados no catálogo” indica que número, semestre, ano e sala são atributos de curso.

Os princípios da simplicidade deverão ser aplicados durante a pesquisa por tipos de entidades no DER inicial, especialmente quando envolve seleções entre atributos e tipos de entidades. A menos que a descrição do problema contenha sentenças adicionais ou detalhes sobre um substantivo, você deve considerá-lo, inicialmente, como um atributo. Por exemplo, se os cursos possuem um nome de professor listado no catálogo, então você deve considerar o nome do professor como atributo do tipo de entidade curso, em vez de um tipo de entidade, a menos que sejam fornecidos detalhes adicionais sobre os professores na descrição do problema. Caso haja confusão entre considerar um conceito como atributo ou tipo de entidade, você deve obter mais detalhes dos requisitos posteriormente.

### *Determinando as Chaves Primárias*

A identificação das chaves primárias é uma parte importante da identificação do tipo de entidade. Em condições ideais, as chaves primárias deveriam ser estáveis e com uma única finalidade. “Estável” significa que uma chave primária nunca deveria mudar depois de atribuída a uma entidade. “Com uma única finalidade” significa que um atributo de uma chave primária não deveria ter outra finalidade senão a identificação da entidade. Em geral, boas opções de chaves primárias são valores inteiros gerados automaticamente pelo SGBD. Por exemplo, o Access possui o tipo de dados AutoNumeração para as chaves primárias e o Oracle possui o objeto Sequência para chaves primárias.

Se os requisitos indicam a chave primária para um tipo de entidade, você deverá assegurar-se de que a chave primária proposta seja estável e com uma única finalidade. Se a chave primária proposta não atende a nenhum dos critérios, então provavelmente você deverá rejeitá-la como chave primária. Se a chave primária proposta atende somente a um dos critérios, então você deverá explorar outros atributos para a chave primária. Algumas vezes, as práticas de uma empresa ou organização ditam a escolha da chave primária, mesmo que esta escolha não seja a ideal.

Além das chaves primárias, você deverá identificar também outros atributos únicos (chaves candidatas). Por exemplo, geralmente o e-mail de um funcionário é único. A integridade das chaves candidatas pode ser importante para a pesquisa e a integração com bancos de dados externos. Dependendo dos recursos da ferramenta de diagramação do DER que está utilizando, você deverá observar que um atributo é único seja na especificação de atributo ou na documentação sem formatação. As restrições de unicidade podem ser cumpridas depois que o DER é convertido em projeto de tabelas.

### *Acrescentando Relacionamentos*

Os relacionamentos com frequência aparecem como verbos ligando substantivos identificados anteriormente como tipos de entidades. Por exemplo, a sentença “Os alunos matriculam-se em cursos a cada semestre” indica um relacionamento entre alunos e cursos. Para a cardinalidade do relacionamento, você deverá olhar o número (singular ou plural) dos substantivos, juntamente com outras palavras que indiquem cardinalidade. Por exemplo, a sentença “O curso é lecionado por um professor” indica que existe um professor para cada



curso. Você também deverá procurar palavras como “coleção” e “conjunto” que indiquem a cardinalidade máxima de mais de um. Por exemplo, a sentença “Um pedido contém uma coleção de itens” indica que um pedido está relacionado com vários itens. A cardinalidade mínima pode ser indicada por palavras como “opcional” e “necessário”. Na falta da indicação da cardinalidade mínima, o padrão deverá ser obrigatório. Deverá ser feita uma coleta adicional de requisitos para confirmar as seleções-padrão.

Você deve estar ciente de que indicações de relacionamentos em descrições de problemas poderão levar a ligações diretas ou indiretas em um DER. Uma ligação direta envolve um relacionamento entre os tipos de entidades. Uma ligação indireta envolve uma ligação por meio de outros tipos de entidades e relacionamentos. Por exemplo, a sentença “Um conselheiro aconselha os alunos sobre a escolha das matérias principais” pode indicar relacionamentos diretos ou indiretos entre conselheiro, aluno e matéria principal.

Para ajudar com as escolhas difíceis entre ligações diretas e indiretas, você deverá procurar tipos de entidades que estão envolvidos em vários relacionamentos. Esses tipos de entidades podem reduzir o número de relacionamentos em um DER sendo colocados como um ponto central ligado diretamente a outros tipos de entidades, tal como raios de uma roda. Os tipos de entidades que derivam de documentos importantes (pedidos, registros, ordens de compra, etc.) geralmente são pontos centrais em um DER. Por exemplo, um tipo de entidade pedido pode estar relacionado diretamente com consumidor, funcionário e produto, eliminando a necessidade de ligações diretas entre todos os tipos de entidades. Essas escolhas serão destacadas na análise dos requisitos de informação do serviço de água na próxima seção.

*Resumo das Diretrizes de Análise*

Ao analisar a definição de um problema narrativo, você deve desenvolver um DER que represente consistentemente toda a descrição. Quando tiver escolha entre DERs consistentes, você deverá favorecer os projetos mais simples em vez dos mais complexos. Você deverá observar também as ambigüidades e falta de completeza na definição do problema. As diretrizes discutidas nesta seção podem ajudá-lo em sua análise inicial de problemas de modelagem de dados. As Seções 6.2 e 6.3 apresentam métodos de análise adicionais para revisar e finalizar DERs. A Tabela 6.1 apresenta um resumo para ajudá-lo a lembrar as diretrizes discutidas nesta seção.

**TABELA 6.1** Resumo das Diretrizes de Análise para Problemas Narrativos

Elemento do diagrama	Diretrizes de análise	Efeito no DER
Identificação do tipo de entidade	Procure substantivos utilizados como sujeitos ou objetos, juntamente com detalhes adicionais em outras sentenças.	Adicione tipos de entidades ao DER. Se o substantivo não possui detalhes de apoio, considere-o como atributo.
Determinação da chave primária	Procure atributos estáveis e com uma única finalidade para chaves primárias. A narrativa deve indicar unicidade.	Especifique chaves primárias e candidatas.
Descoberta de relacionamento (direto ou indireto)	Procure verbos que ligam substantivos identificados como tipos de entidades.	Adicione relacionamento direto entre tipos de entidades ou observe que deve existir uma ligação entre tipos de entidades.
Determinação da cardinalidade (máxima)	Procure a designação singular ou plural dos substantivos nas sentenças que indicam relacionamento.	Especifique as cardinalidades de 1 e M (muitos).
Determinação da cardinalidade (mínima)	Procure o sentido opcional ou exigido nas sentenças. Estabeleça exigido como padrão se a definição do problema não indica a cardinalidade mínima.	Especifique as cardinalidades de 0 (opcional) e 1 (obrigatório).
Simplificação do relacionamento	Procure tipos de entidades centrais como substantivos utilizados em várias sentenças ligadas a outros substantivos identificados como tipos de entidades.	O tipo de entidade central possui relacionamentos diretos com outros tipos de entidades. Elimine outros relacionamentos caso exista uma ligação direta por meio de um tipo de entidade central.



### 6.1.2 Análise dos Requisitos de Informação para o Banco de Dados do Serviço de Abastecimento de Água

Esta seção apresenta os requisitos para um banco de dados de consumidor para um serviço municipal de abastecimento de água. Você pode assumir que esta descrição resulta da pesquisa inicial com os funcionários indicados na empresa de abastecimento de água. Após a descrição, são utilizadas as diretrizes apresentadas na Seção 6.1.1 para analisar a descrição da definição e desenvolvimento de um DER.

#### *Requisitos de Informação*

O banco de dados de abastecimento de água deverá fornecer suporte ao registro de consumo de água e à cobrança do consumo de água. O banco de dados deverá conter dados sobre consumidores, taxas, consumo de água e cobrança, para fornecer suporte a essas funções. Outras funções como processamento do pagamento e serviço de atendimento a consumidores foram omitidas desta descrição para abreviá-la. A lista a seguir descreve mais detalhadamente os requisitos de informação.

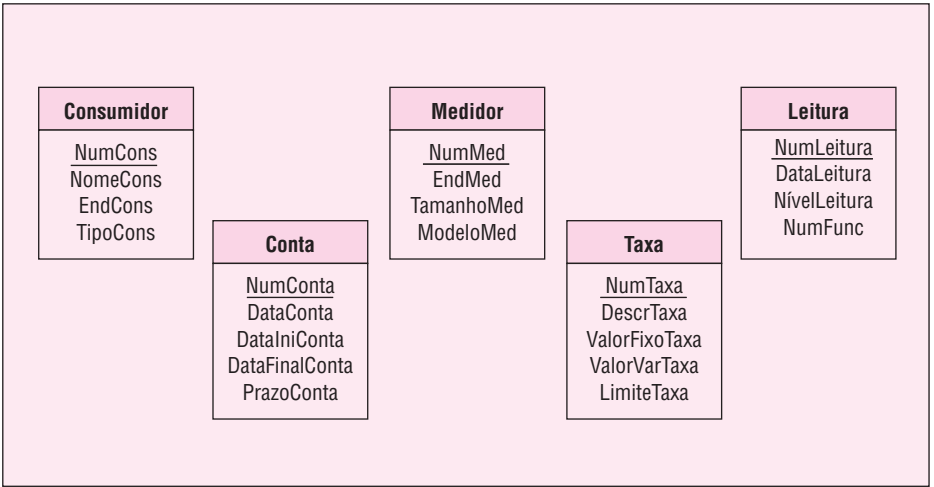
- Os dados do consumidor incluem um número específico para cada consumidor, um nome, um endereço de cobrança, um tipo (comercial ou residencial), a taxa aplicável e um conjunto (um ou mais) de medidores.
- Os dados do medidor incluem um número específico de medidor, um endereço, um tamanho e um modelo. O número do medidor é gravado nele antes de sua colocação em funcionamento. O medidor é associado a um consumidor por vez.
- Um funcionário lê periodicamente cada medidor em uma data programada. Quando é feita a leitura do medidor, é criado um documento de leitura do medidor contendo um número único de leitura do medidor, o número do funcionário, o número do medidor, um registro de tempo (inclui data e hora) e o nível de consumo. Quando o medidor é colocado em funcionamento pela primeira vez, não há leituras associadas a ele.
- A taxa inclui um número de taxa específico, uma descrição, um valor fixo em reais, um limite de consumo e um valor variável (reais por metro cúbico). O consumo até o limite é cobrado pelo valor fixo. O consumo que excede o limite é cobrado pelo valor variável. As taxas são designadas para os consumidores utilizando inúmeros fatores como: tipo de consumidor, endereço e fatores de ajuste. Vários consumidores podem receber a mesma taxa. Normalmente as taxas são propostas meses antes da aprovação e associadas aos consumidores.
- As contas da empresa de abastecimento de água baseiam-se nas leituras mais recentes dos consumidores e nas taxas aplicáveis. Uma conta consiste em um cabeçalho e uma lista de linhas de detalhamento. A parte do cabeçalho contém um número de conta específico, um número de consumidor, uma data de elaboração, um prazo de pagamento e um intervalo de dias do período de consumo. Cada linha de detalhamento contém um número de medidor, um nível de consumo e um valor. O nível de consumo de água é calculado subtraindo-se os níveis de consumo das duas leituras mais recentes do medidor. O valor é calculado multiplicando-se o nível de consumo pela taxa do consumidor.

#### *Identificação dos Tipos de Entidade e das Chaves Primárias*

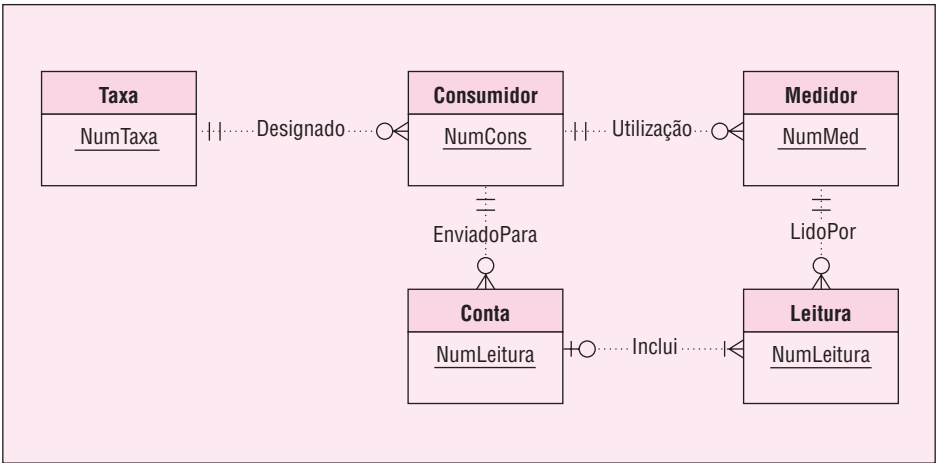
Os substantivos mais importantes na descrição são: consumidor, medidor, conta, leitura e taxa. A narrativa descreve atributos associados para cada um desses substantivos. A Figura 6.1 mostra o DER preliminar com os tipos de entidades para os substantivos e atributos associados. Observe que coleções de coisas não são atributos. Por exemplo, o fato de um consumidor ter um conjunto de medidores será mostrado como relacionamento, em vez de um atributo do tipo de entidade Consumidor. Além disso, as referências entre estes tipos de entidades serão mostradas como relacionamentos em vez de atributos. Por exemplo, o fato de que uma leitura contém um número de medidor será registrado como relacionamento.

A narrativa menciona especificamente a unicidade do número do consumidor, do número do medidor, do número da leitura, do número da conta e do número da taxa. O número da conta, o número da leitura e o número do medidor parecem estáveis e com uma

**FIGURA 6.1**  
Tipos de Entidades e Atributos Preliminares do Banco de Dados da Empresa de Abastecimento de Água



**FIGURA 6.2**  
Tipos de Entidades Ligados por Relacionamentos



única finalidade, pois estão gravados em objetos físicos. Deve-se pesquisar mais para determinar se o número do consumidor e o número da taxa são estáveis e com uma única finalidade. Como a narrativa não descreve utilizações adicionais para estes atributos, presume-se inicialmente no DER que estes atributos são adequados como chaves primárias.

Encerra aqui o trecho do livro disponibilizado para esta Unidade de Aprendizagem. Na Biblioteca Virtual da Instituição, você encontra a obra na íntegra.



# Dica do Professor

---

Assistindo ao vídeo da Dica do Professor a seguir, você conhecerá um pouco melhor a ferramenta de modelagem de dados brModelo 3.0 e aprenderá a utilizá-la de forma prática, o que lhe auxiliará com o restante do conteúdo desta Unidade de Aprendizagem.



Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.

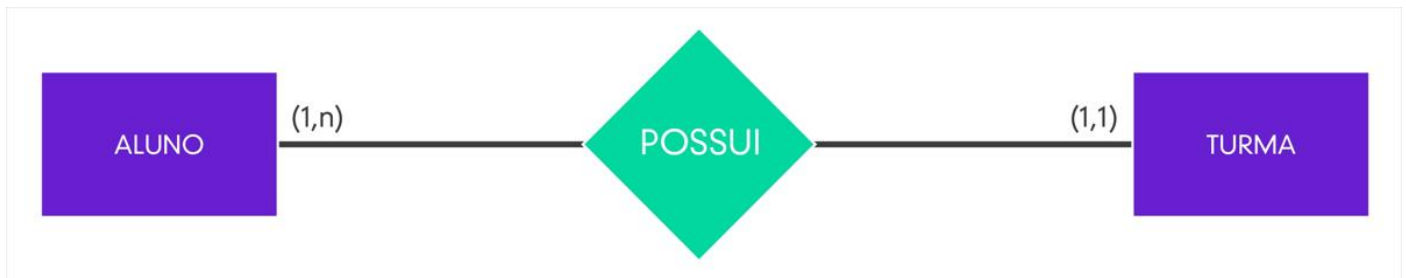
# Exercícios

---

- 1) Dentro do contexto dos diagramas entidade-relacionamento, qual o significado para a figura geométrica losango?
  - A) Representa um relacionamento.
  - B) Representa um atributo.
  - C) Representa uma raia.
  - D) Representa uma entidade.
  - E) Representa um fluxo de execução.
  
- 2) No contexto de banco de dados, as chaves são o elemento básico para estabelecer relações entre as entidades. Uma dessas chaves é chamada de chave primária. Aponte nas alternativas qual melhor descreve o que é uma chave primária.
  - A) São chaves formadas por mais de um campo, onde os valores podem se repetir, mas não a combinação desses valores.
  - B) São chaves compostas de campos de uma tabela que nunca se repetem e que podem ser usadas como um índice para os demais campos da tabela do banco de dados.
  - C) É um tipo de chave utilizado para criar os relacionamentos entre as tabelas.
  - D) É um tipo de chave formado por três campos de uma tabela, todos com números inteiros e sem relação entre si.
  - E) É um tipo de chave que permite a consulta apenas de tabelas que contenham campos do formato de *string*.
  
- 3) O que significa uma cardinalidade?
  - A) É uma informação usada para informar que uma entidade está relacionada com outra.
  - B) É representada por um retângulo, e permite definir as entidades.

- C) É uma informação no diagrama ER que expressa o comportamento de determinada entidade associada com a ocorrência da entidade em questão por meio do relacionamento.
- D) É um comando SQL utilizado para a criação de tabelas no banco de dados.
- E) Uma cardinalidade permite a definição de casos de uso no diagrama ER.

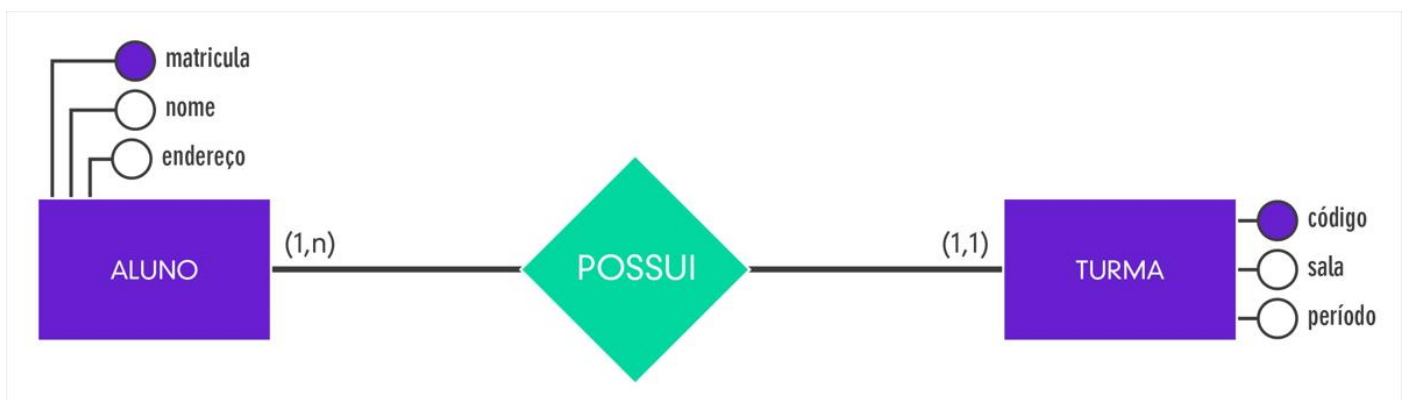
4) Analise a imagem a seguir:



Selecione a alternativa correta de acordo com as cardinalidades observadas.

- A) Um aluno poderá estar em mais de uma turma.
- B) Uma turma pode ter nenhum aluno.
- C) Uma turma pode ter somente 1 aluno.
- D) Um aluno somente poderá possuir uma turma.
- E) Um aluno poderá estar em nenhuma turma.

5) Analise o diagrama a seguir:



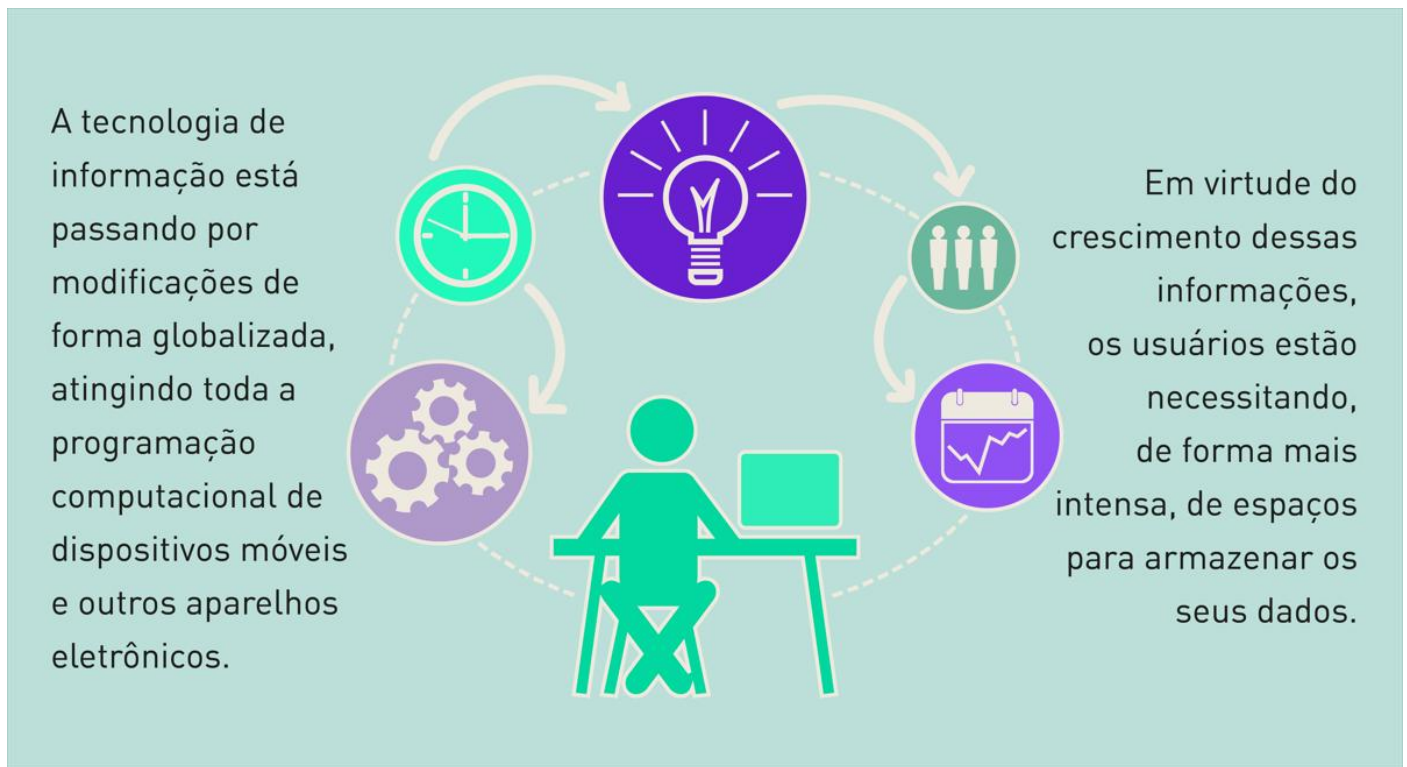
É correto afirmar que:

- A) A entidade aluno possuirá duas chaves primárias.



- B) A entidade turma possui, como chave primária, “periodo”.
- C) A chave estrangeira de turma é “codigo”.
- D) Nem aluno, nem turma possuem chave primária.
- E) A chave primária de aluno é “matricula”.

# Na prática



Em toda aplicação desenvolvida, torna-se fundamental a presença de um banco de dados (SGBD), o qual tem o objetivo de armazenar os dados feitos via aplicação, possuindo uma interatividade entre base de dados, aplicação e usuário.

O conhecimento é resultado de várias informações organizadas de forma lógica e suficiente para criar um evento. Pode ser caracterizado, também, como uma abstração interior, algo que foi experimentado, vivenciado por alguém.

Como exemplo, veja um estudo de caso de modelagem de dados.

- **Negócio:** empresa de táxi do segmento de prestação de serviços de táxi para o transporte de pessoas, pequenas encomendas e malotes.
- **Sistema:** automatizar registros, controles e acompanhamento de chamados, bem como armazenar as informações de emissão de faturas de cobrança dos clientes.

MODELO CONCEITUAL	
Informação	Processo
Ficha de emprego: nome, data de nascimento, endereço residencial, telefone residencial, telefone celular, carteira de trabalho, CPF e carteira de habilitação.	Admissão de motorista: para admissão, o candidato deve ter experiência comprovada de, no mínimo, 2 anos como taxista, possuir carteira de habilitação da categoria e não apresentar pontos na carteira de habilitação.

MODELO LÓGICO	
Estrutura de dados	Programas
<p>Estrutura de dados do motorista':</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Numero_Matricula_Motorista</li> <li>2. Nome_Motorista</li> <li>3. Data_Nascimento</li> <li>4. Sexo</li> <li>5. Numero_CPF</li> <li>6. ...</li> </ol>	<p>Estrutura de uma aplicação, em que devem ser ilustradas as regras para validação dos atributos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obter data da primeira comprovação de trabalho na profissão de motorista.</li> <li>2. Calcular tempo de experiência, subtraindo</li> <li>3. a data da primeira comprovação de trabalho, pela data de hoje.</li> <li>4. Caso o tempo de experiência for menor que dois anos, exibir a mensagem: "Tempo de experiência inferior ao mínimo exigido".</li> </ol>

MODELO FÍSICO	
<p>Tabela MOTORISTA (</p> <div> <div> num_motorista nom_motorista dat_nascimento idt_sexo num_CPF ...)</div> <div> NUMBER (5) NOT NULL, VARCHAR2 (50) NOT NULL, DATE NOT NULL, VARCHAR (1) – ADD CONSTRAINT CK_PES_FIS_IDT_SEXO CHECK (Idt_sexo IN ('F', 'M')), NUMBER (11) NOT NULL</div> </div>	

# Saiba mais

Para ampliar o seu conhecimento a respeito desse assunto, veja abaixo as sugestões do professor:

## Cardinalidade

A cardinalidade é uma importante propriedade dos relacionamentos. Para entender melhor essa propriedade, acesse o link disponibilizado.



Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.

## Telas - BrModelo

Veja os conceitos básicos e demais detalhes e informações sobre a ferramenta de modelagem brModelo 3.0.



Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.

## Sistemas de gerenciamento de bancos de dados

RAMAKRISHNAN, R.; GEHRKE, J. Sistemas de gerenciamento de bancos de dados. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. 912p.

Conteúdo interativo disponível na plataforma de ensino!