

# Modelagem de Dados



Cruzeiro do Sul Virtual  
Educação a distância



# Material Teórico



## Modelo ER – Parte 2

**Responsável pelo Conteúdo:**

Prof. Esp. Hugo Fernandes

**Revisão Técnica:**

Prof. Me. Douglas Almendro

**Revisão Textual:**

Prof. Esp. Claudio Pereira do Nascimento



# UNIDADE

## Modelo ER – Parte 2



- Introdução;
- Relacionamento;
- Atributo;
- Notações Gráficas ER.



### OBJETIVO DE APRENDIZADO

- Apresentar os conceitos de relacionamento, atributos e as notações gráficas para a representação do MER.





# Orientações de estudo

Para que o conteúdo desta Disciplina seja bem aproveitado e haja uma maior aplicabilidade na sua formação acadêmica e atuação profissional, siga algumas recomendações básicas:



## Assim:

- ✓ Organize seus estudos de maneira que passem a fazer parte da sua rotina. Por exemplo, você poderá determinar um dia e horário fixos como o seu “momento do estudo”.
- ✓ Procure se alimentar e se hidratar quando for estudar, lembre-se de que uma alimentação saudável pode proporcionar melhor aproveitamento do estudo.
- ✓ No material de cada Unidade, há leituras indicadas. Entre elas: artigos científicos, livros, vídeos e sites para aprofundar os conhecimentos adquiridos ao longo da Unidade. Além disso, você também encontrará sugestões de conteúdo extra no item **Material Complementar**, que ampliarão sua interpretação e auxiliarão no pleno entendimento dos temas abordados.
- ✓ Após o contato com o conteúdo proposto, participe dos debates mediados em fóruns de discussão, pois irão auxiliar a verificar o quanto você absorveu de conhecimento, além de propiciar o contato com seus colegas e tutores, o que se apresenta como rico espaço de troca de ideias e aprendizagem.

# Introdução

Nessa unidade daremos sequencia ao estudo do modelo entidade-relacionamento (Modelo-ER), estudaremos os conceitos e características de relacionamentos, atributos e um pouco mais sobre a notação gráfica criada por Peter Chen na década de 1970.

## Relacionamento

Um relacionamento descreve uma associação entre entidades. Isto é, um relacionamento representa a quantidade de instâncias de uma entidade em relação à outra entidade. Por exemplo, existe uma relação entre clientes e vendedores que pode ser descrita da seguinte forma: um vendedor pode atender muitos clientes e cada cliente pode ser atendido por um vendedor.

Em um Diagrama de entidade-relacionamento (DER), representamos um relacionamento por meio de um losango. No diagrama abaixo, podemos observar o relacionamento (atende) entre as entidades Vendedor e Cliente.

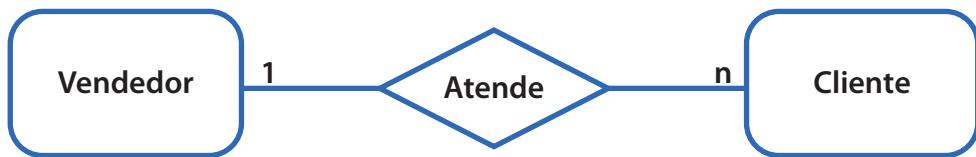


Figura 1



### Trocando ideias...

Relacionamento é um conjunto de associações entre ocorrências de entidades (HEUSER, 2010).

Antes de começar a estabelecer relações entre entidades do projeto de banco de dados, devemos saber quais tipos de relações podem existir entre um determinado par de entidades. Saber identificá-los adequadamente é uma habilidade inestimável para projetar um banco de dados com êxito.

Para entender como representar um relacionamento em um modelo entidade-relacionado, serão apresentados os conceitos de **Grau de relacionamento** (unário, binário e ternário) e **Cardinalidade** (Máxima e Mínima).

## Grau de Relacionamento

O número de conjuntos de entidades que participam de um relacionamento é chamado de grau de relacionamento. Os três graus mais comuns de um relacionamento em um banco de dados são: unário, binário e ternário.

- **Relação Unária:** Uma relação unária R é uma associação entre duas instâncias do mesmo tipo de entidade (isto é,  $R \in E1 \times E1$ ). Por exemplo, todo empregado em uma determinada empresa possui um supervisor, e todo supervisor é um empregado.

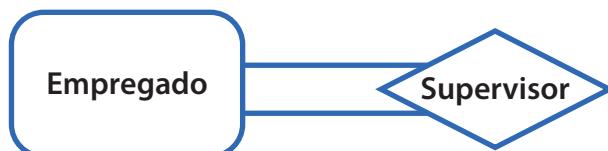


Figura 2

- **Relação binária:** Uma relação binária R é uma associação entre duas instâncias de dois tipos de entidade diferentes (isto é,  $R \in E1 \times E2$ ). Por exemplo, numa loja, existe uma relação binária entre um vendedor (entidade VENDEDOR) e um cliente (entidade CLIENTE): Um vendedor atende um cliente.



Figura 3

- **Relação Ternária:** Uma relação ternária R é uma associação entre três instâncias de três diferentes tipos de entidade (isto é,  $R \in E1 \times E2 \times E3$ ). Por exemplo, considere um professor que leciona diversas disciplinas em diversas turmas em uma Universidade. Neste caso, os tipos de entidade PROFESSOR, TURMA e DISCIPLINA se relacionam entre si com relacionamentos ternários: um professor leciona uma disciplina em uma turma.

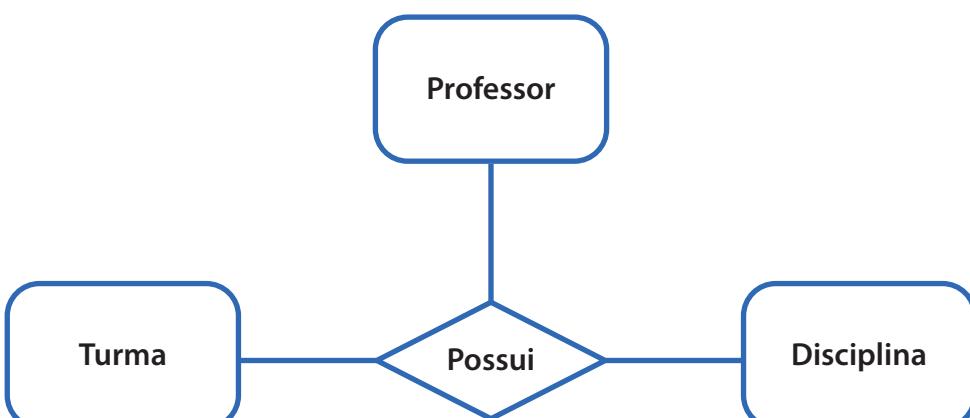


Figura 4

## Cardinalidade

Quando dizemos cardinalidade de um relacionamento, queremos dizer a capacidade de contar o número de entidades envolvidas nesse relacionamento. Por exemplo, se instâncias das entidades A e B estiverem conectadas por uma relação, então a cardinalidade máxima representa o número máximo de instâncias da entidade B que podem ser associadas a qualquer instância da entidade A.

No entanto, não é necessário atribuir um valor de número para cada nível de conexão em um relacionamento. Na verdade, o termo cardinalidade máxima refere-se a apenas dois valores possíveis: um (1) ou muitos (N).

Embora isso possa parecer muito simples o valor máximo de cardinalidade de uma relação, nos permite definir os três tipos de relações possíveis entre os tipos de entidade A e B: um-para-muitos (1:N), muitos-para-muitos (N:M) e um-para-um (1:1).



### Trocando ideias...

Cardinalidade é uma propriedade que especifica a quantidade de ocorrências associadas entre duas entidades dentro de uma relação.

### Relação um-para-muitos (1:N)

Uma relação 1:N descreve que uma instância do conjunto A se relaciona com diversas instâncias do conjunto B; e uma instância do conjunto B se relacionado com apenas uma instância do conjunto A.

Tabela 1

Conjunto A	Conjunto B
Instância1	Instância1 Instância2 Instância3
Instância2	Instância4
Instância3	Instância5 Instância6
Instância4	Instância7

Considere que uma pessoa pode ter registrado em seu nome vários carros, contudo, um carro é registrado apenas em nome de uma pessoa. Desse modo, a pessoa (“um”) está relacionada com carros (“muitos”). Para o seguinte exemplo, descrevemos a relação como “PESSOA possui CARRO” e representamos como 1:N.

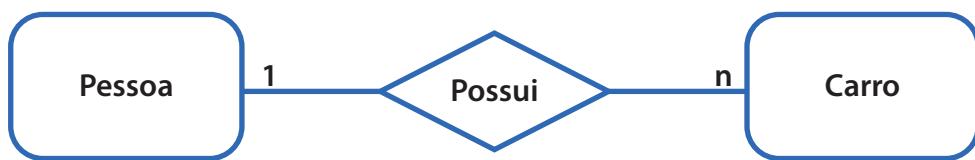


Figura 5

Lemos esse diagrama como: “Uma pessoa pode possuir vários carros e um carro pode ser registrado em nome de uma pessoa”.

Do mesmo modo, em nosso segundo exemplo, um cliente pode possuir vários pedidos em uma loja, contudo, um pedido pertence apenas a um cliente. Para esse exemplo temos o seguinte diagrama:

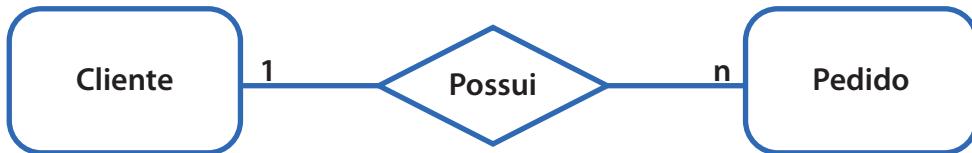


Figura 6

Lemos esse diagrama como: “Um cliente pode possuir vários pedidos e um pedido pertence a um cliente”.

### Relação muitos-para-muitos (N:M)

Uma relação N:M descreve que uma instância do conjunto A se relaciona com diversas instâncias do conjunto B; e uma instância do conjunto B se relaciona com diversas instâncias do conjunto A.

Tabela 2

Conjunto A	Conjunto B
Instância1	Instância1 Instância2 Instância3
Instância2	Instância3 Instância4 Instância5
Instância3	Instância2 Instância5 Instância6 Instância7
Instância4	Instância5 Instância7

Vamos a um exemplo. Um autor pode escrever vários livros e um livro pode ser escrito por diversos autores. Assim, o autor (“muitos”) está relacionado a livro (“muitos”). Descrevemos esse relacionamento como “AUTOR escreve LIVRO” e representamos como “N:M”.



Figura 7

Vejamos outro exemplo. Um empregado pode trabalhar em vários projetos e um projeto pode alocar vários empregados. Podemos descrever esse relacionamento como: “EMPREGADO trabalha PROJETO” e representamos como “N:M”.



Figura 8

Lemos esse diagrama como “Um empregado pode trabalhar em vários projetos e um projeto pode alocar vários empregados”.

### Relação um-para-um (1:1)

Uma relação 1:1 descreve que uma instância do conjunto A se relaciona com apenas com uma instância do conjunto B; e uma instância do conjunto B se relaciona apenas com uma instância do conjunto A.

Tabela 3

Conjunto A	Conjunto B
Instância1	Instância2
Instância2	Instância3
Instância3	Instância4
Instância4	Instância1

Vamos a mais um exemplo. Uma loja possui um departamento que é gerenciado por apenas um empregado. Diante do cenário, podemos descrever este relacionamento como: “EMPREGADO gerencia DEPARTAMENTO” e representamos como “1:1”. Veja a representação desse relacionamento no DER abaixo.



Figura 9

Podemos ler esse diagrama como: “Empregado gerencia um departamento e um departamento é gerenciado por um empregado”.

Outro bom exemplo de um relacionamento um-para-um é entre as entidades Cliente e Login dentro de uma plataforma de vendas online. Um cliente possui apenas um login e o login pertence a apenas um cliente. Veja a representação desse relacionamento no DER abaixo.



Figura 10

## Cardinalidade Mínima

O termo cardinalidade mínima refere-se ao número mínimo de instâncias de uma entidade que deve estar associada a uma única instância de uma entidade relacionada. Utilizamos a representação de cardinalidade mínima para expressar as restrições mínimas de uma ocorrência em uma dada entidade. Ou seja, as cardinalidades mínimas irão representar a obrigatoriedade ou não de uma ocorrência em uma entidade. As cardinalidades mínimas possuem os seguintes valores possíveis: 0 e 1.

### Cardinalidade mínima um (0)

Considere a seguinte regra de negócio:

- Um cliente **pode possuir** diversos pedidos, contudo, todo pedido **deve pertencer à somente um cliente**.

Nesse cenário, sabemos que esse tipo de relacionamento é do tipo “um-para-muitos”, ou seja, 1:N, porque um (1) cliente pode possuir diversos (N) pedidos. Já temos a informação da cardinalidade máxima de cada entidade. Agora para obter as informações a respeito das cardinalidades mínimas de cada entidade, devemos nos atentar à regra de negócio e identificar às palavras que denotam restrições, que nesse caso são: “... **pode possuir...**” e “... **deve... somente um cliente**.”. Essa análise resulta em:

- O cliente pode ou não possuir um pedido (mínimo 0), mas todo pedido deve pertencer a um cliente (mínimo 1).

Veja a representação desse cenário no diagrama DER abaixo.

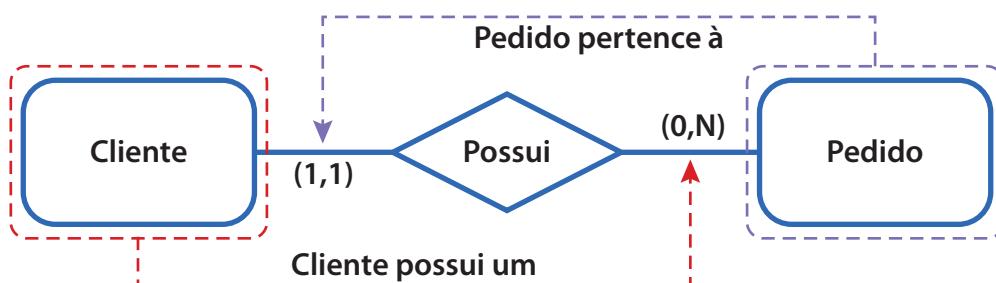


Figura 11

Mais uma vez é preciso lembrar que as cardinalidades máximas e mínimas de uma entidade em relação à outra, são representadas no **lado oposto** à da entidade. Lemos esse diagrama do seguinte modo:

- Um cliente pode possuir no mínimo zero (0) e no máximo diversos pedidos (N).
- Um pedido deve pertencer à no mínimo um (1) cliente e no máximo a um (1) cliente.



### Trocando ideias...

O grau da cardinalidade de uma entidade é sempre representado ao lado oposto da entidade.

### Cardinalidade mínima zero (1)

Considere a seguinte regra de negócio:

- Todo cliente **deve possuir um** login e um login deve **pertencer à somente um** cliente.

Sabemos que a cardinalidade (máxima) dessa relação é um-para-um. Contudo, quais são as cardinalidades mínimas? As cardinalidades representam as restrições mínimas de uma ocorrência, então, nesse caso, ao ler a sentença do cenário, podemos perceber que existem restrições mínimas para a ocorrência de LOGIN e USUÁRIO (deve possuir um login... deve pertencer à somente um...). Nesse caso, as cardinalidades representadas são 1:1 e 1:1.

Veja a representação desse cenário no diagrama DER abaixo.

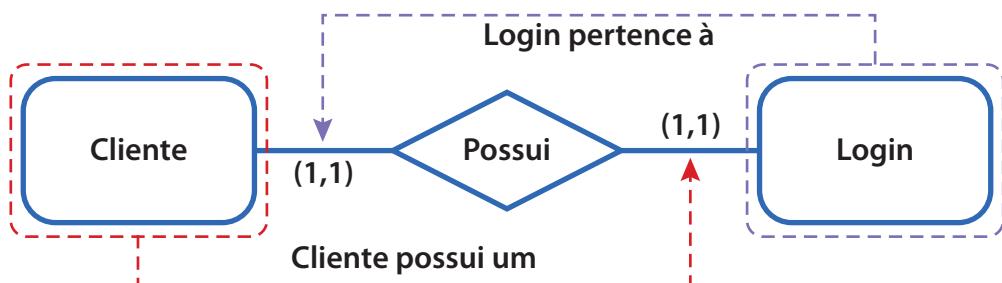


Figura 12

As cardinalidades máximas e mínimas de uma entidade em relação à outra, são representadas no lado oposto a da entidade. Lemos esse diagrama do seguinte modo:

- Um cliente possui no mínimo um (1) login e no máximo um (1) login.
- Um Login pertence à no mínimo um (1) usuário e no máximo à um (1) usuário.

# Atributo

Um atributo é uma propriedade ou característica de uma entidade, ou uma relação. Por exemplo, o atributo Nome na ficha de um aluno é um atributo da entidade ALUNO. Uma entidade pode ter tantos atributos quanto necessário. Em um Diagrama de entidade-relacionamento (DER), representamos um atributo por meio de uma elipse ou um círculo. No diagrama abaixo, temos um exemplo de representação de atributos.

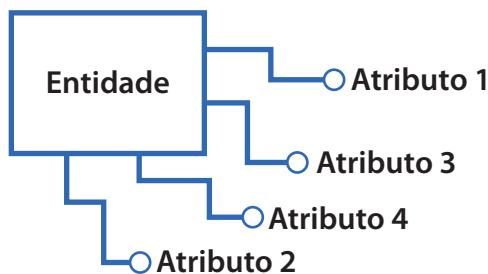


Figura 13

Segundo Machado (2014), podemos classificar os atributos em dois tipos: Descritores e Identificadores.

## Atributos Descritores

Todo e qualquer atributo que seja capaz de identificar e representar uma característica de um objeto. Para Cougo (1997), todo atributo pode ser considerado um atributo descritivo, o que faz o atributo ser classificado com outro tipo é a presença de características funcionais adicionais, por exemplo, um atributo identificador.

## Atributos Identificadores

Um identificador (ou atributo-chave) é um único atributo ou uma combinação de atributos que identificam de forma única uma instância individual de um tipo de entidade. Por exemplo, na entidade ALUNO temos o atributo RGM como atributo identificador (ou atributo-chave), pois esse atributo, o RGM é único para cada Aluno (instância). No DER abaixo, vemos a representação desse cenário.

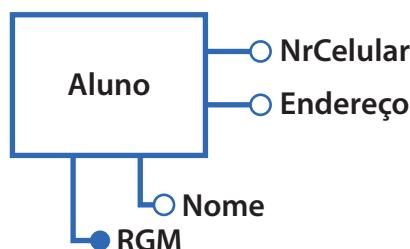


Figura 14

O atributo Nome, por exemplo, não pode ser um identificador porque dois alunos podem ter o mesmo nome.

Às vezes, por meio de um único atributo não é possível identificar exclusivamente uma instância de uma entidade. No entanto, nessas circunstâncias, identificamos um conjunto de atributos que quando combinados, é exclusivo para cada instância da entidade. Nesse caso, o atributo-chave, também conhecido como chave composta, não é um atributo simples, mas um atributo composto que identifica exclusivamente cada instância de entidade.

Considere as entidades EMPREGADO e DEPENDENTE, onde um empregado pode possuir vários dependentes e um dependente deve pertencer à apenas um e no máximo um empregado. Nesse cenário, para identificar uma ocorrência única da entidade DEPENDENTE, utilizamos um atributo composto, formado por um atributo-chave de cada uma das entidades. O DER abaixo apresenta esse quadro.

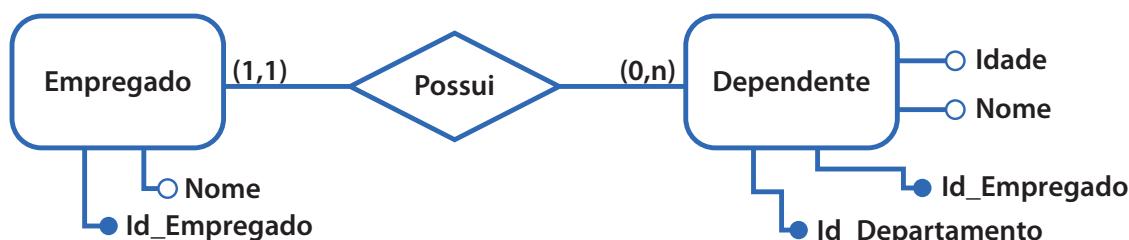


Figura 15

Utilizamos os atributos “Id\_Departamento” e “Id\_Empregado” para formar a chave composta da entidade DEPENDENTE.

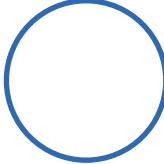


Ainda sobre o exemplo do relacionamento Empregado x Dependente. O atributo composto servirá para tornar mais rápida e eficiente a busca de informações referentes à entidade Forte, que nesse contexto é a entidade EMPREGADO. Em uma futura pesquisa no banco de dados, podemos nos deparar com a necessidade em se buscar informações do Empregado, contudo, temos inicialmente apenas informações do Dependente, e por meio da chave composta, podemos identificar o Empregado e diante disso, todas as outras informações necessárias.

# Notações Gráficas ER

As notações gráficas para se desenvolver um Diagrama de entidade-relacionamento mais comumente utilizadas são as notações criadas por Peter Chen (1990). A seguir, apresentamos os principais símbolos utilizados em um DER.

Tabela 4

Símbolo	Representa
<b>Entidade</b> 	Entidade
<b>Atributo</b> 	Atributo Descritor
	Atributo Identificador
<b>Identificador</b> 	
<b>Relação</b> 	Relacionamento

# Material Complementar

## Indicações para saber mais sobre os assuntos abordados nesta Unidade:



Sites

### Modelagem de Dados - Modelo Entidade-Relacionamento

<https://goo.gl/Pasjev>



Livros

### Banco de Dados: Projeto e Implementação

MACHADO, F. N. R./Capítulo 4 - Modelo entidade-relacionamento, 4.3 Relacionamentos, 4.4 Atributos

### Sistemas de Banco de Dados

CARDOSO, Vírginia M./Capítulo 2 - O modelo entidade-relacionamento



Vídeos

### Cardinalidade

<https://youtu.be/bwvHTrTaYX4>

## Referências

- CHEN, Peter. **Modelagem de dados**: Abordagem, Entidade – relacionamento para projeto lógico. São Paulo: Makron Books, 1990.
- COUGO, S. Paulo. **Modelagem Conceitual e Projeto de Banco de Dados**. Rio de Janeiro: Campus. 1997.
- HEUSER, C. A. **Projeto de banco de dados**. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- MACHADO, F. N. R. **Banco de Dados**: projeto e implementação. 3.ed. São Paulo, SP: Érica, 2014



**Cruzeiro do Sul**  
Educacional