

# BANCOS DE DADOS

Cap.2 - Modelo Entidade-Relacionamento



Prof. MSc. Renzo P. Mesquita  
[renzo@inatel.br](mailto:renzo@inatel.br)

# Capítulo 2

## Modelo Entidade-Relacionamento

- 2.1. Conceitos Básicos;*
- 2.2. Metas de Projeto;*
- 2.3. Cardinalidades;*
- 2.4. Chaves;*
- 2.5. Mais sobre Relacionamentos;*
- 2.6. Conjunto de Entidades Fracas;*
- 2.7. Especialização;*
- 2.8. Projetos de Esquemas;*



# Objetivos

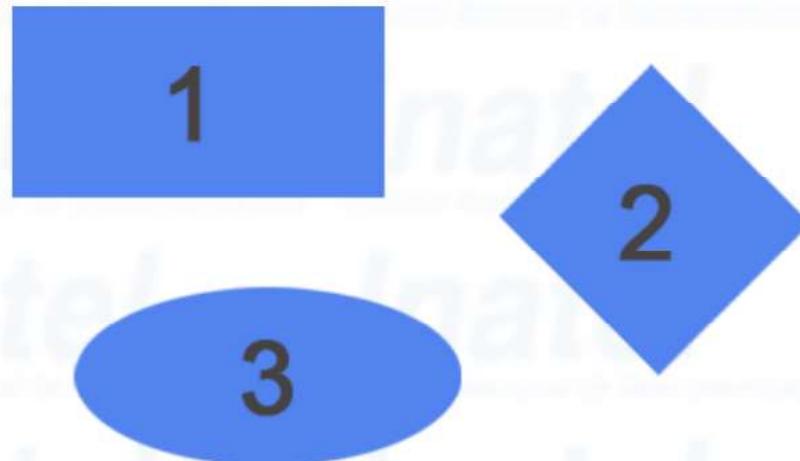
- Compreender o que é um Modelo Entidade-Relacionamento (MER);
- Definir o que são Entidades, Atributos, Cardinalidade e Notações;
- Ser capaz de modelar sistemas utilizando Diagramas Entidade-Relacionamento (DER).



## 2.1. Conceitos Básicos

*Inicialmente, um DER é formado por 3 (três) peças básicas:*

- 1. Conjunto de Entidades;*
- 2. Conjunto de Relacionamentos;*
- 3. Atributos.*



## 2.1. Conceitos Básicos

### 2.1.1. CONJUNTO DE ENTIDADES

*Um CONJUNTO DE ENTIDADES é um conjunto que abrange entidades do mesmo tipo e que possuem as mesmas propriedades, ou seja, os Atributos.*

*Ex:*

- O conjunto de todas as pessoas que são funcionários de uma empresa pode ser definido como o Conjunto de Entidades Funcionários;
- O conjunto de todos os produtos fabricados pela empresa pode ser definido com o Conjunto de Entidades Produtos;

e assim por diante..



## 2.1. Conceitos Básicos

### 2.1.1. CONJUNTO DE ENTIDADES

*Uma ENTIDADE é uma "coisa" ou "objeto" do mundo real que pode ser identificada de forma UNÍVOCA em relação aos outros objetos de um Conjunto de Entidades.*

Empregado

Departamento

Ex: Cada Empregado é uma Entidade diferente de um Conjunto de Entidades Empregado.

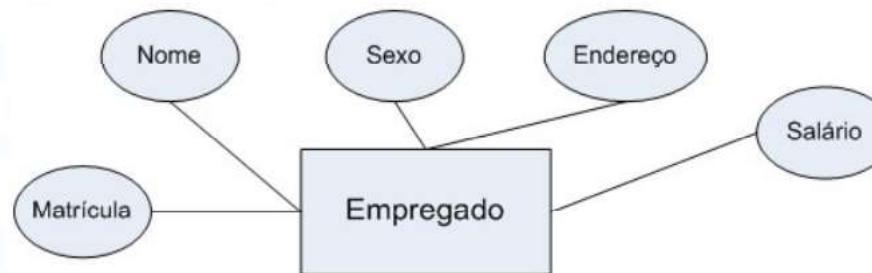
Uma Entidade pode ser CONCRETA, como um Empregado, ou pode ser ABSTRATA, como um Departamento.

## 2.1. Conceitos Básicos

### 2.1.2. Atributos

*Um Conjunto de Entidades é representado por um conjunto de ATRIBUTOS, que são propriedades descritivas do mesmo.*

Para cada atributo existe um conjunto de valores possíveis, chamado DOMÍNIO.



Exemplo: O Domínio do atributo Nome pode ser o conjunto de todos os textos String de um certo tamanho.

Apesar do domínio de um atributo ser uma informação importante, ele não é descrito em um MER, mas em uma fase seguinte do projeto de Bancos de Dados.

## 2.1. Conceitos Básicos

### 2.1.2. Atributos

No DER, os tributos podem ser caracterizados pelos seguintes tipos:

**A) Simples:** Quando uma característica de uma Entidade é representada por um único atributo.

**B) Composto:** Quando uma característica pode ser dividida em partes. Ex: O atributo Endereço sendo subdividido em vários outros atributos;



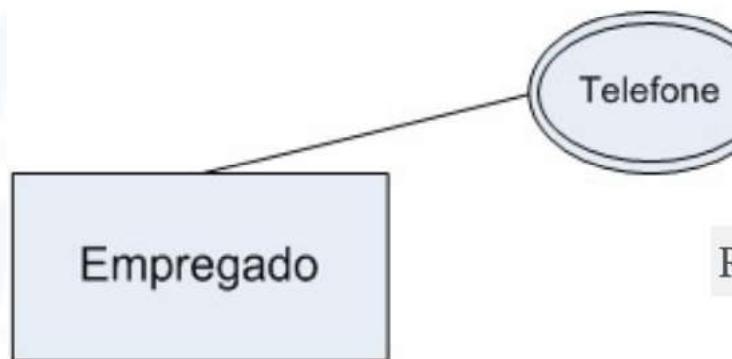
Representação de um Atributo Composto.

## 2.1. Conceitos Básicos

### 2.1.2. Atributos

*C) Monovalorado:* O atributo possui apenas um valor para uma única entidade; Ex: PrimeiroNome, Matricula, Idade..

*D) Multivalorado:* O atributo possui um conjunto de valores para uma única entidade; Ex: Telefone, NomeDependente, Email..

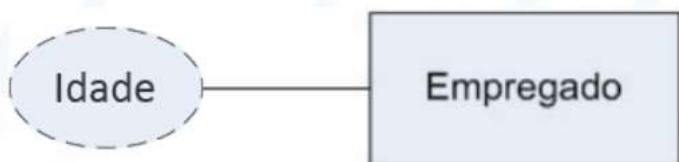


Representação de um Atributo Multivalorado.

## 2.1. Conceitos Básicos

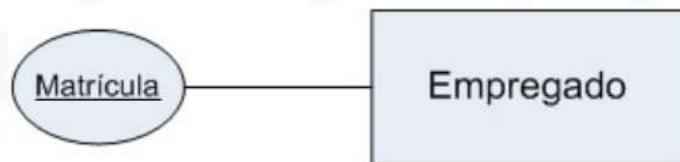
### 2.1.2. Atributos

*E) Derivado:* Quando o valor de um atributo é derivado de outros atributos. Ex: O atributo idade pode ser derivado do atributo DataNascimento;



Representação de um Atributo Derivado.

*F) Chave:* Identifica de forma única cada um dos objetos representados pelas Entidades. Ex: Matrícula de um Empregado;



Representação de um Atributo Chave.

## 2.1. Conceitos Básicos

### 2.1.3. Conjunto de Relacionamentos

Um CONJUNTO DE RELACIONAMENTOS conecta dois ou mais Conjuntos de Entidades. Um RELACIONAMENTO é uma associação entre duas ou várias Entidades.

#### GRAU de um Relacionamento

Número de Conjuntos de Entidades que participam de um Conjunto de Relacionamento. Ex: Um relacionamento Binário é de grau 2 e um relacionamento Ternário é de grau 3.

Ex: O relacionamento descrito abaixo é de grau 2.



Obs: A maior parte dos Conjuntos de Relacionamentos são binários.

## 2.2. Metas de Projeto

*Para pensar:*

Um Telefone, pode ser tanto um Conjunto de Entidades como um Atributo, certo?



**Não existe uma resposta correta.** As distinções dependem principalmente do **ESCOPO DO PROJETO** (necessidades do seu cliente) para representar este dado, seja como um simples atributo ou como um próprio Conjunto de Entidades (Tabela) visando dar maiores detalhes sobre cada Telefone.

## 2.3 Cardinalidades

Expressa o número de Entidades às quais uma Entidade pode estar associada.



Quais são os tipos de cardinalidades?

- 1) um-para-um;
- 2) um-para-muitos;
- 3) muitos-para-muitos;

### 2.3.1 um-para-um

Uma Entidade "A" está associada NO MÁXIMO a uma entidade "B", e uma entidade "B" está associada a NO MÁXIMO uma entidade em "A".



Ex: Um Empregado gerencia um Departamento e um Departamento é gerenciado por apenas um Empregado.

### 2.3.2 um-para-muitos

Uma Entidade "A" está associada a VÁRIAS entidades em "B". Uma Entidade "B", entretanto, deve estar associada no MÁXIMO a uma entidade em "A".



Ex: Um Empregado possui vários Dependentes, por outro lado, cada Dependente pertence apenas a um Empregado.

### 2.3.3 muitos-para-muitos

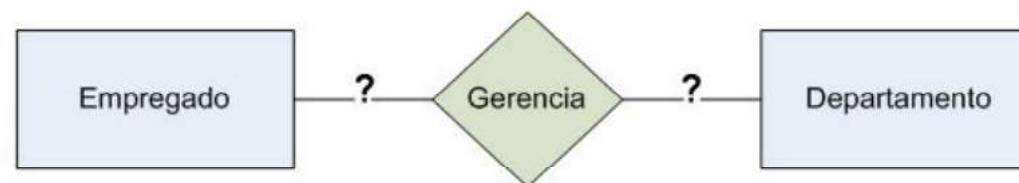
Uma Entidade em A está associada a qualquer número de entidades em B e uma Entidade em B está associada a um número qualquer de entidades em A.



Ex: Um Empregado trabalha em vários (M) Projetos e cada projeto possui vários (N) empregados.

## 2.3 Cardinalidades

*Expressa o número de Entidades às quais uma Entidade pode estar associada.*

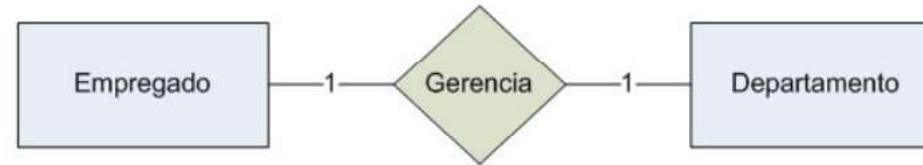


Quais são os tipos de cardinalidades?

- 1) *um-para-um;*
- 2) *um-para-muitos;*
- 3) *muitos-para-muitos;*

## 2.3.1 *um-para-um*

Uma Entidade "A" está associada NO MÁXIMO a uma entidade "B", e uma entidade "B" está associada a NO MÁXIMO uma entidade em "A".



Ex: Um Empregado gerencia um Departamento e um Departamento é gerenciado por apenas um Empregado.

## 2.3.2

### *um-para-muitos*

Uma Entidade "A" está associada a VÁRIAS entidades em "B". Uma Entidade "B", entretanto, deve estar associada no MÁXIMO a uma entidade em "A".



Ex: Um Empregado possui vários Dependentes, por outro lado, cada Dependente pertence apenas a um Empregado.

### 2.3.3

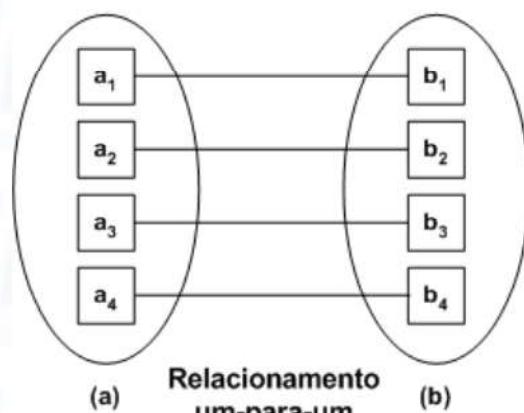
## *muitos-para-muitos*

Uma Entidade em A está associada a qualquer número de entidades em B e uma Entidade em B está associada a um número qualquer de entidades em A.

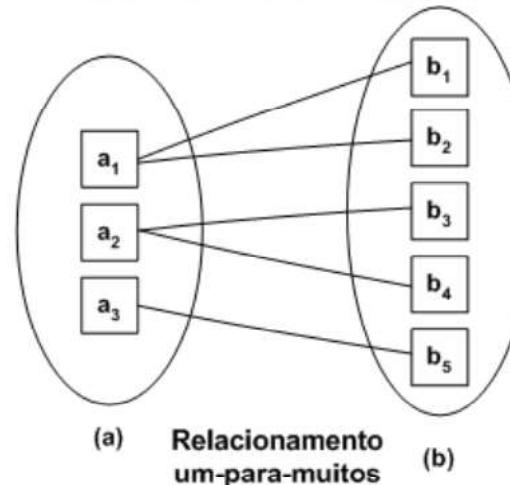


Ex: Um Empregado trabalha em vários (M) Projetos e cada projeto possui vários (N) empregados.

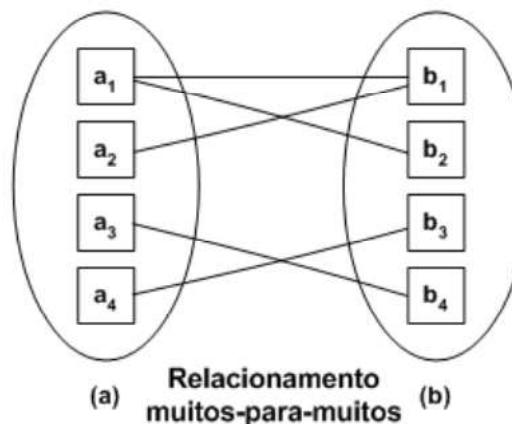
## 2.3 Cardinalidades



Relacionamento  
um-para-um



Relacionamento  
um-para-muitos



Relacionamento  
muitos-para-muitos

## 2.3 Cardinalidades

*A fim de criarmos DER's de forma mais simplificada e profissional, utilizaremos de uma ferramenta computacional intitulada Dia.*

- É uma ferramenta gratuita voltada para o desenho de diversos tipos de diagramas;
- Possui uma comunidade forte que está constantemente aperfeiçoando a ferramenta;
- Largamente utilizada tanto do ramo Acadêmico quanto Profissional;
- Leve e de uso simplificado;
- Link para download:

<http://dia-installer.de/download>



## 2.3 Cardinalidades

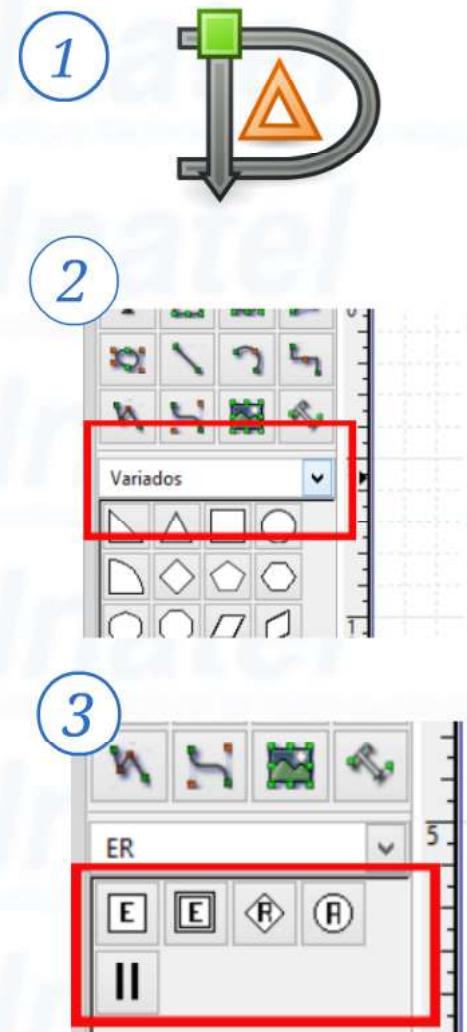
*Criando DER's no Dia:*

1. Abra a aplicação;

2. No ComboBox ao lado esquerdo da tela inicial, selecione: Outras folhas -> ER;

3. Utilize dos ícones da opção ER para criar Entidades, Entidades Fracas, Relacionamentos, Atributos e Participações;

4. Para maiores detalhes de um componente do seu diagrama, clique duas vezes sobre o mesmo para abrir a sua aba propriedades.



## 2.3 Cardinalidades

### *Exercício Proposto 1 - Banco Berçário*

Um berçário deseja informatizar suas operações.

Quando um bebê nasce, algumas informações são armazenadas sobre ele, tais como: id, nome, data do nascimento, peso do nascimento, altura, a mãe deste bebê e os médicos que fizeram seu parto. Para as mães, o berçário também deseja manter um controle, guardando informações como: rg, nome, endereço, telefone e data de nascimento. Para os médicos, é importante saber: CRM, nome, telefone celular e especialidade.

*Como ficaria um possível Diagrama Entidade-Relacionamento para este problema?*



## 2.3 Cardinalidades

*Para determinarmos a cardinalidade MÍNIMA e MÁXIMA (outro tipo de Notação para representação de Cardinalidades no DER), deve-se fazer algumas perguntas relativas ao relacionamento em ambas às direções.*

*Ex:*

Pergunta: Um departamento possui quantos empregados?

Resposta: No mínimo 1 e no máximo N.

Pergunta: Um empregado está alocado em quantos departamentos?

Resposta: No mínimo em 1 e no máximo em 1.

De acordo com as respostas acima, temos que a cardinalidade expressa no relacionamento da figura abaixo pelo lado do Departamento é 1:N e a expressa pelo lado da entidade Empregados é 1:1.



A **Cardinalidade Mínima 1** recebe a denominação de “**Associação Obrigatória**” e a **Cardinalidade Mínima 0** recebe a denominação de “**Associação Opcional**”.

## 2.3 Cardinalidades

### 2.3.4. Restrições de Participações

*Indicam de forma mais objetiva as obrigatoriedades, ou seja, os mínimos de um relacionamento.*

*Participação PARCIAL:* acontece quando não existe a obrigatoriedade do relacionamento (mínimo 0) - **linha simples**;

*Participação TOTAL:* acontece quando existe a obrigatoriedade do relacionamento (mínimo 1) - **linha dupla**;

*Ex:*



- Observe que o relacionamento entre Empregado e Departamento é parcial (linha simples), pois nem todo Empregado gerencia departamentos;
- Já o relacionamento entre Departamento e Empregado é total (linha dupla), pois todo departamento TEM QUE SER gerenciado por no mínimo um Empregado.

## 2.4 Chaves

*Chave Primária:* Um atributo que permite identificar uma Entidade de maneira ÚNICA no meio das outras. Ex: CPF.

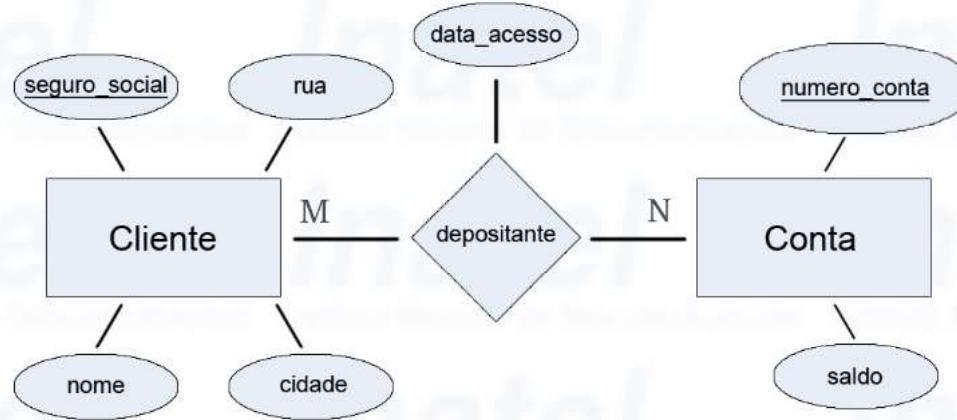
*Chave Composta:* Conjunto de dois ou mais atributos que, tomados coletivamente, permite identificar uma entidade de maneira ÚNICA.  
Ex: Combinação de Endereço + Nome do Cliente;



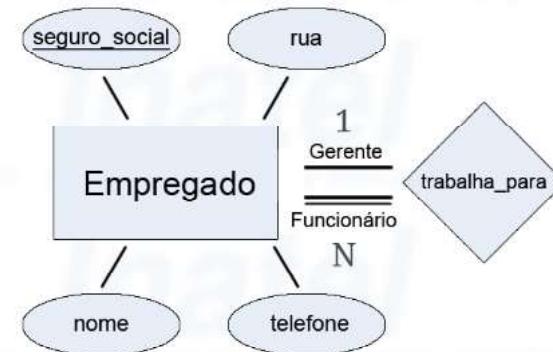
## 2.5 Mais sobre Relacionamentos

Além dos Relacionamentos Binários tradicionais, outros tipos de Relacionamentos que podem aparecer:

*Relacionamento com Atributos*



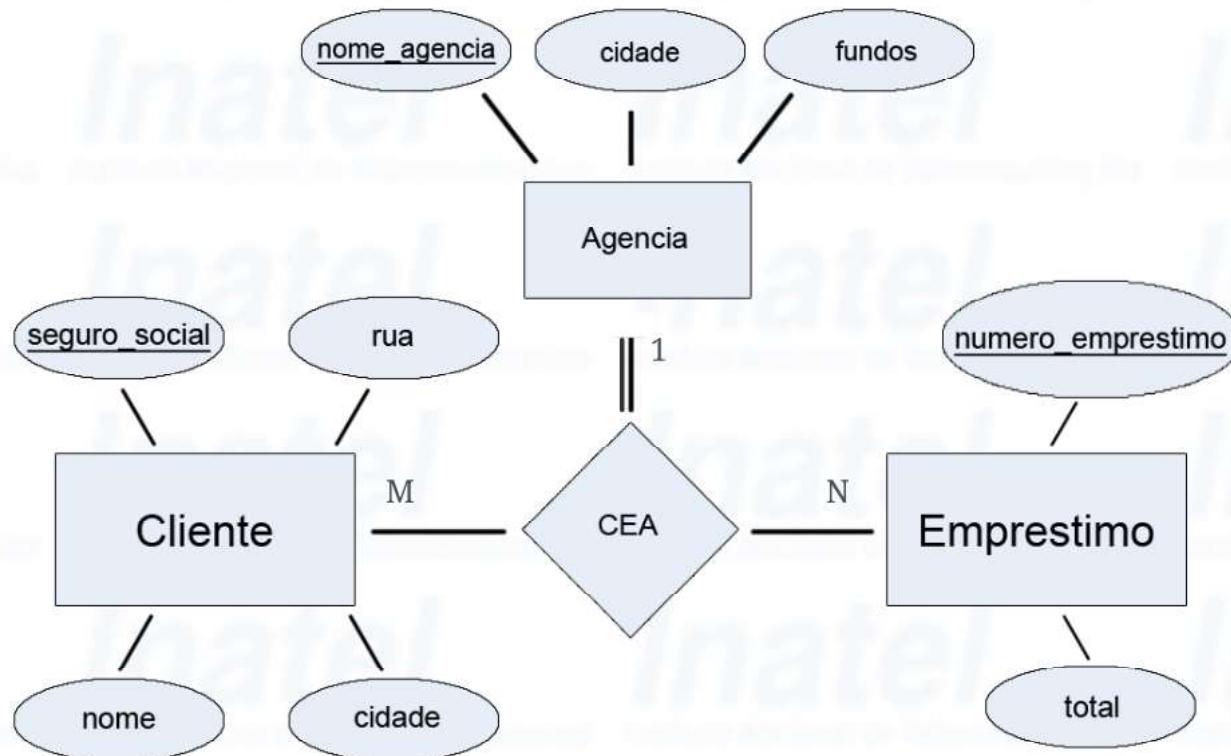
*Auto-relacionamento*



Obs: observe que o Auto-Relacionamento é unário.

## 2.5 Mais sobre Relacionamentos

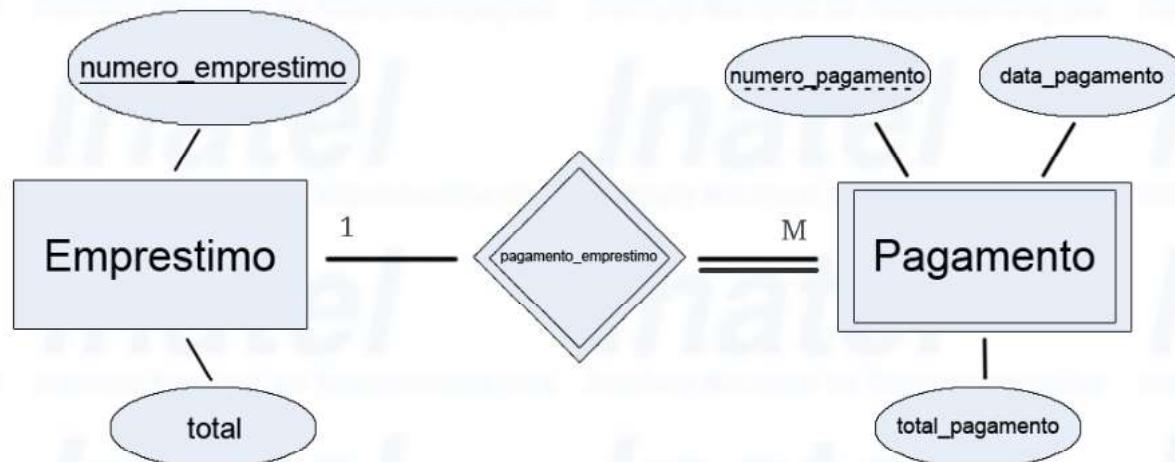
### *Relacionamento Ternário*



Um Exemplo de Interpretação seria: Um Cliente, que faz vários Empréstimos, precisa realizá-lo obrigatoriamente em uma Agência.

## 2.6 Conjunto de Entidades Fracas

*Um Conjunto de Entidades pode depender fortemente de outro Conjunto para fazer sentido existir. Este tipo de Conjunto é denominado CONJUNTO DE ENTIDADES FRACAS.*



*Importante ressaltar:*

- Veja a notação de um Conjunto de Entidades Fracas (Um retângulo dentro do outro);
- Observe a chave pontilhada (chamada de Chave Parcial);
- Observe também um losango dentro do outro (chamado Relacionamento Identificador);
- Como saber quando um Conjunto de Entidades é Fraca? Na definição do projeto geralmente esta forte dependência entre os conjuntos pode ser identificada, em uma descrição explícita.

## 2.6 Conjunto de Entidades Fracas

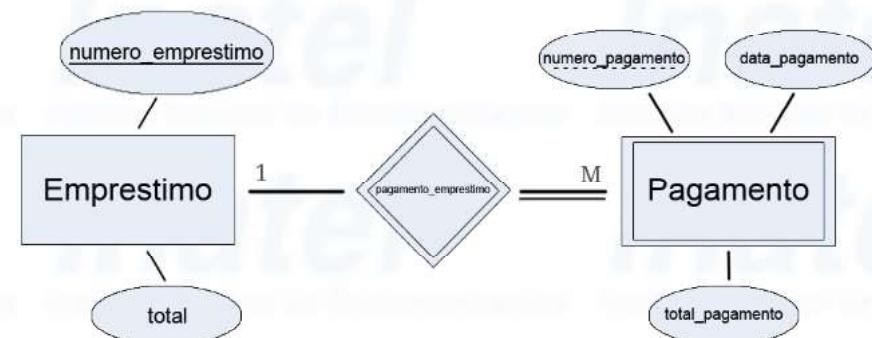
O identificador de um conjunto de entidades fracas é também chamado de *Chave Parcial*.

Já a *Chave Primária* de uma Entidade Fraca é formada por:

Chave Primária da Entidade Dominante + Chave Parcial.

*Ex:*

Emprestimo é Dominante de Pagamento.



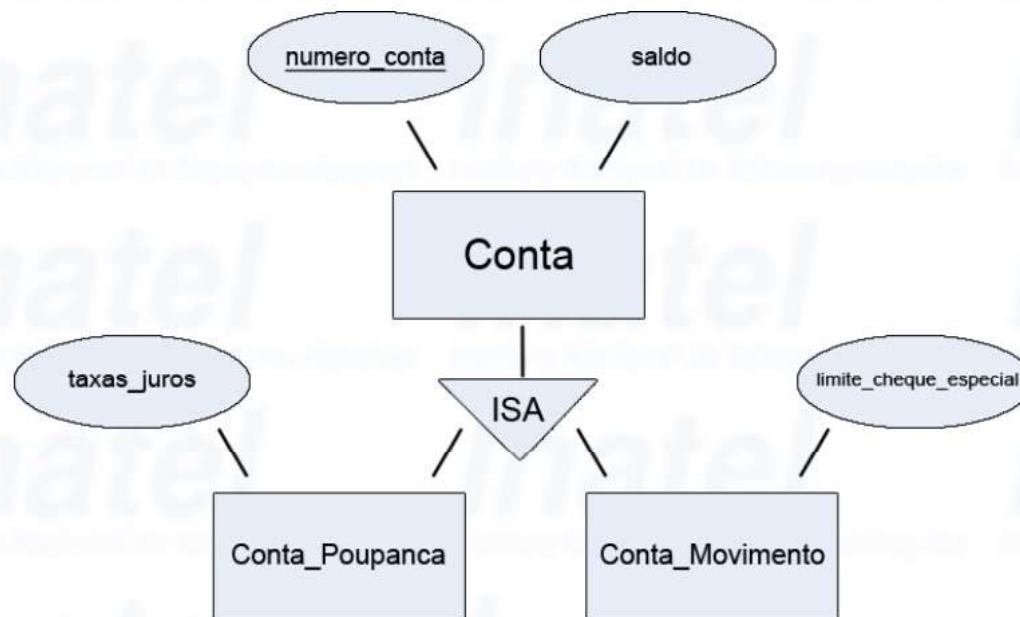
O Relacionamento que associa o Conjunto de Entidades Fracas a seu proprietário é chamado de **IDENTIFICADOR**, representado por um losango dentro do outro.

## 2.7 Especialização

*Apesar de ser possível modelar a maioria dos bancos de dados apenas com conceitos que vimos do MER, alguns aspectos podem ser expressos de modo mais conveniente por meio de ESPECIALIZAÇÕES.*

Um Conjunto de Entidades pode conter subgrupos de Entidades.

*Ex:*



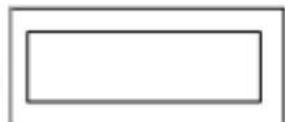
A Especialização é representada no MER por um triângulo rotulado de ISA (is a - é um).  
Processo TOP-DOWN de sintetização, lembrando o conceito de Herança.

## 2.8 Projetos de Esquemas

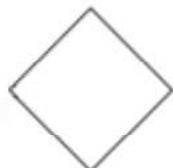
*Quadro resumo: 10 peças fundamentais de um DER:*



TIPO ENTIDADE



TIPO ENTIDADE  
FRACA



TIPO  
RELACIONAMENTO



TIPO  
RELACIONAMENTO  
IDENTIFICADOR



TIPO  
ESPECIALIZAÇÃO



ATRIBUTO



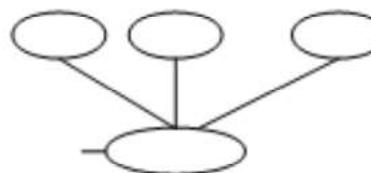
ATRIBUTO CHAVE



CHAVE PARCIAL



ATRIBUTO MULTIVALORADO



ATRIBUTO COMPOSTO

## 2.8 Projetos de Esquemas



*Ao se trabalhar com Bancos de Dados Relacionais, é comum o projetista se envolver nas seguintes etapas:*

1. Identificação das necessidades do cliente/projeto;
2. **Projeto Conceitual por meio de um DER;**
3. Modelo Relacional (Migração do DER para implementá-lo em uma ferramenta de Banco de Dados Relacional);
4. Uso do Banco de Dados e conexão dele com as possíveis Aplicações.

## 2.8 Projetos de Esquemas

### *Exercício Proposto 2 (Pt.1) - Banco Faculdade*

Uma nova faculdade precisa criar às pressas um banco de dados para gerenciar suas informações. Esta universidade oferece uma série de cursos aos seus alunos, mas estes cursos podem ser de dois tipos: presenciais ou à distância. Todo curso, independente do seu tipo, deve possuir uma sigla para identificá-lo, porém, para os cursos presenciais guarda-se o local, e para os cursos EAD guarda-se o link acesso. Os cursos da faculdade podem ou não possuir alunos, mas todo aluno cadastrado no sistema deve estar inscrito obrigatoriamente em um curso. Para o aluno guarda-se seu nome, matrícula e endereço.



## 2.8 Projetos de Esquemas

### *Exercício Proposto 2 (Pt.2)*

Cada curso oferece uma série de disciplinas. Uma disciplina pode estar em vários cursos, e algumas, para serem cursadas, podem precisar de outras disciplinas como pré-requisito. Toda disciplina possui um nome, uma sigla e um professor responsável. Vale ressaltar que, para uma disciplina ser válida, ela também deve ser obrigatoriamente gerenciada por um departamento da faculdade, que pode gerenciar nenhuma ou várias disciplinas. Todo departamento tem um nome e uma localidade.

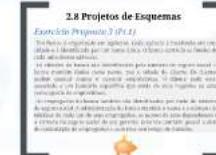
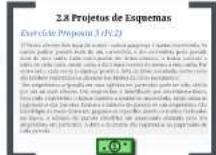
*Baseado nas informações acima, como ficaria um Diagrama Entidade-Relacionamento para representar esta base de dados?*

*ps: para este exercício, utilize a notação de cardinalidade Min e Max nos relacionamentos.*



## 2.8 Projetos de Esquemas

*Exercício Proposto 3  
Banco Agências Bancárias*



## 2.8 Projetos de Esquemas

### *Exercício Proposto 3 (Pt.1)*

Um Banco é organizado em agências. Cada agência é localizada em uma cidade e é identificada por um nome único. O banco controla os fundos de cada uma dessas agências.

Os clientes do banco são identificados pelo número de seguro social. O banco mantém dados como nome, rua e cidade do cliente. Os clientes podem possuir contas e contrair empréstimos. O cliente pode estar associado a um bancário específico que cuida de seus negócios ou atua como agente de empréstimos.

Os empregados do banco também são identificados por meio do número de seguro social. A administração do banco mantém o nome e o número do telefone de cada um de seus empregados, os nomes de seus dependentes e o número do seguro social de seu gerente. O banco também possui a data de contratação do empregados e, com isso, seu tempo de trabalho.



## 2.8 Projetos de Esquemas

### *Exercício Proposto 3 (Pt.2)*

O Banco oferece dois tipos de contas - contas poupança e contas movimento. As contas podem possuir mais de um correntista, e um correntista pode possuir mais de uma conta. Cada conta possui um único número. O banco controla o saldo de cada conta, assim como a data mais recente de acesso a essa conta. Por outro lado, cada conta poupança possui a taxa de juros associada, assim como são também registrados os excessos nos limites da conta movimento;

Um empréstimo originado em uma agência em particular pode ter sido obtido por um ou mais clientes. Um empréstimo é identificado por um número único. Para cada empréstimo o banco mantém o montante emprestado, assim como os pagamentos das parcelas. Embora o número da parcela de um empréstimo não identifique de modo único um pagamento específico dentre os muitos realizados no banco, o número da parcela identifica um pagamento efetuado para um empréstimo em particular. A data e montante são registrados no pagamento de cada parcela.



**FIM  
DO  
CAPÍTULO 2**



**EXERCÍCIOS**



**Prezi**