

Engenharia de Software

Aula 2



Projeto de Banco de Dados (1/2)

É parte integral do processo de desenvolvimento de um sistema de informação e pode ser definido como uma atividade que organiza as informações e os requisitos de processamento de uma aplicação em uma representação definida por meio de estruturas, restrições de integridade e operações.

Projeto de Banco de Dados: Projeto Conceitual, Projeto Lógico e Projeto Físico.



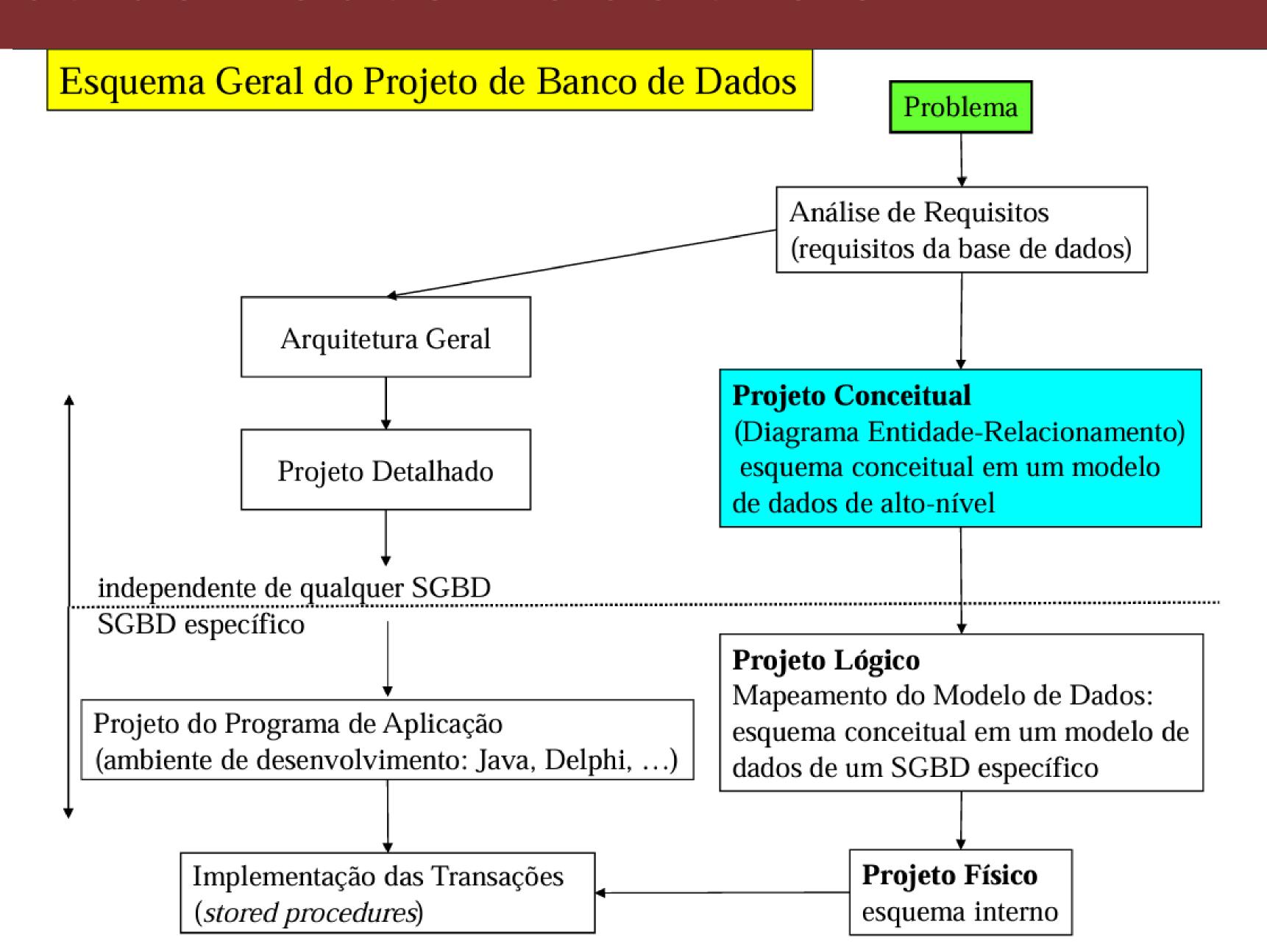
Projeto de Banco de Dados (2/2)

Projeto Conceitual: trata da modelagem conceitual do banco de dados independente do modelo do SGBD. Produção de uma descrição formal dos dados e processos a partir da definição dos requisitos do usuário.

Projeto Lógico: traduz os modelos conceituais no modelo de dados (esquema) de um SGBD.

Projeto Físico: estruturas físicas de armazenamento e métodos de acesso que irão suportar eficientemente as estruturas lógicas definidas nas fases anteriores.







 Entidade – é um objeto ou evento do mundo real sobre o qual desejamos manter um registro.
 Ex.: Aluno, Carro, Produto, Vendedor, etc.









• **Atributo** – é uma propriedade ou característica que descreve uma entidade. Também é chamado de campo. **Ex.:** Atributos da entidade ALUNO: nome, data de nascimento, telefone, endereço, etc.





- •João Silva
- Homem
- •28 anos
- Vendedor

- Pedro Santos
- Homem
- •53 anos
- Professor



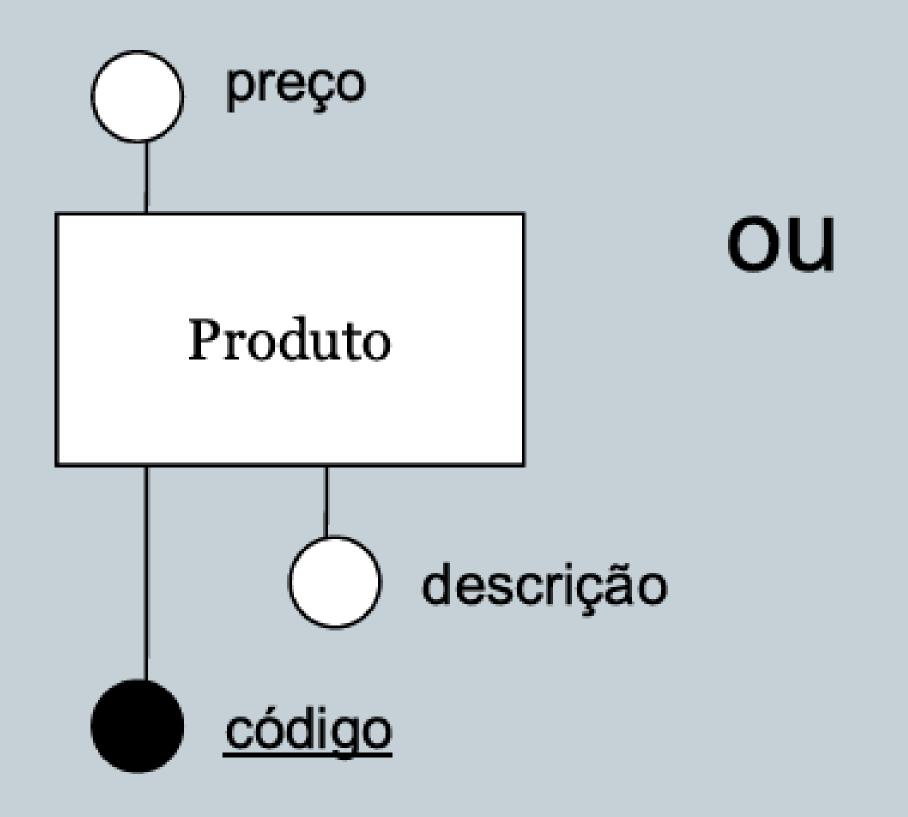
 Atributo Chave – é um atributo que deve possuir um *valor único* em todo o conjunto de entidades.
 Este atributo é usado para identificar unicamente um registro da tabela.

Ex.: Matrícula, CPF, código, Renavam, Chassi...

 Diferenciamos um atributo chave dos demais atributos colocando um * (asterisco) antes do nome do atributo ou <u>sublinhando</u> este.



 Representamos uma entidade nos diagramas E-R através de um retângulo.



Produto *código descrição preço



RELACIONAMENTO

 No mundo real as entidades nunca estão sozinhas; normalmente estão associadas entre si.

• Reconhecer e registrar as associações entre entidades fornece uma descrição muito mais rica do ambiente.



• **Relacionamento** – é uma relação entre uma, duas ou várias entidades. Geralmente associamos através da ação (verbo) entre as entidades.

Ex.: Pai – possui – Filho Cliente – realiza – Pedido Vendedor – vende – Produto



Diagrama Entidade-Relacionamento

Toda a estrutura lógica do banco de dados pode ser expressa graficamente pelo diagrama E-R.

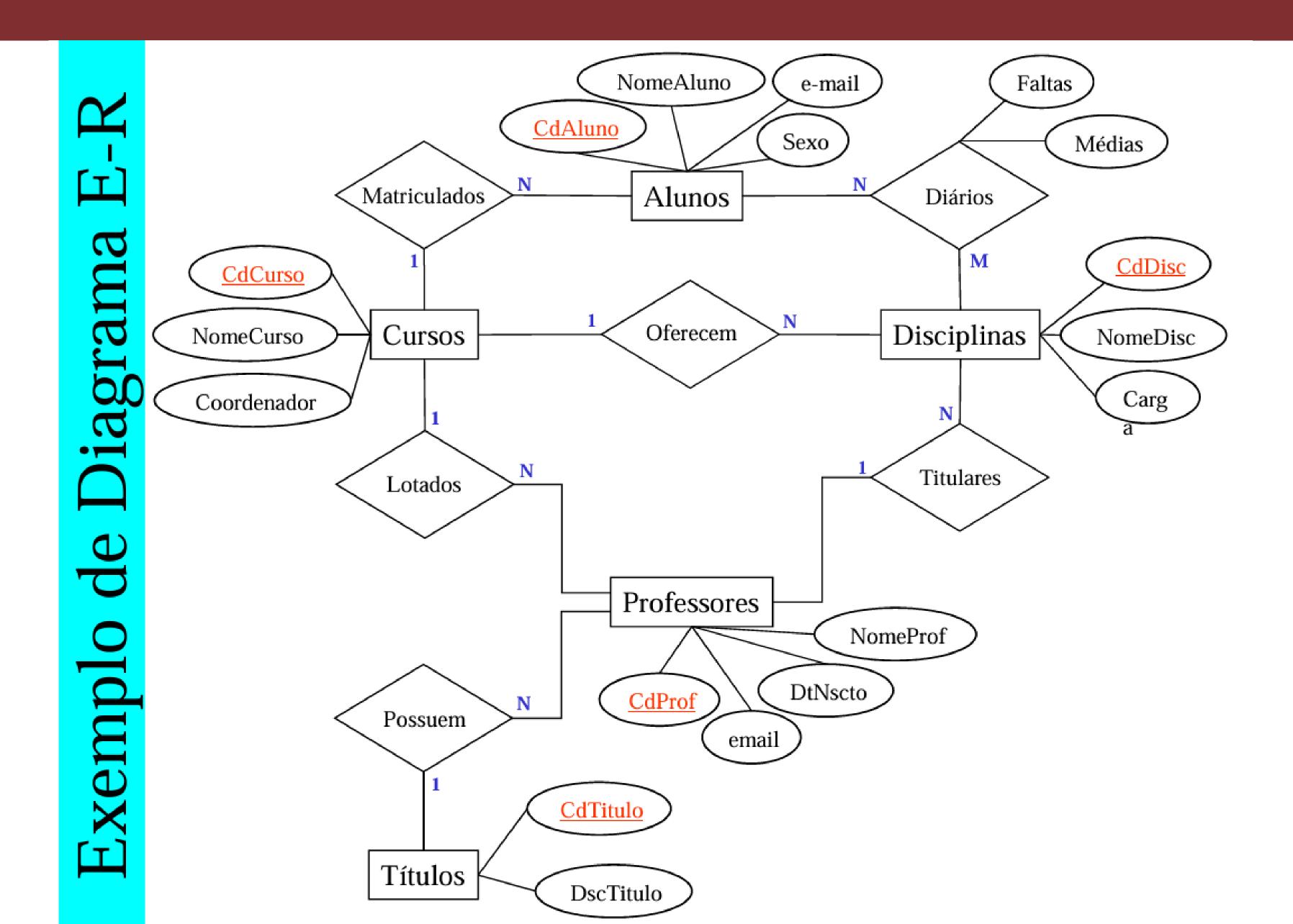
- Retângulos, que representam os conjuntos de entidades.
- Elipses, que representam os atributos.
- Losangos, que representam os conjuntos de relacionamentos.
- **Linhas**, que unem os atributos aos conjuntos de entidades e os conjuntos entidades aos conjuntos de relacionamentos.
- Elipses duplas, que representam atributos multivalorados.
- Linhas duplas, que indicam participação total de uma entidade em um conjunto de relacionamentos.



Síntese da Notação de Peter Chen (1/2)

conjunto de entidades
conjunto de entidades fracas
conjunto de relacionamentos
atributo
atributo determinante, ou chave
atributo multivalorado







Modelo entidade-relacionamento (E-R)

Tem por base a percepção de que o mundo real é formado por um conjunto de "objetos" chamados entidades e pelo conjunto dos relacionamentos entre esses objetos.

Criada em 1976 por Peter Chen.

Existem três noções básicas empregadas pelo modelo E-R:

- (a) conjunto de entidades
- (b) atributos
- (c) conjunto de relacionamentos



(a) Conjunto de Entidades (1/2)

Uma entidade é uma "coisa" ou um "objeto" no mundo real que pode ser identificada de forma <u>unívoca</u> em relação a todos os outros objetos. Por exemplo, cada professor é uma entidade, as disciplinas do professor também podem ser consideradas entidades.

As entidades são descritas no banco de dados por meio de seus atributos. Por exemplo, os atributos "código do professor" e "nome do professor" fazem parte da descrição de um professor em particular.



(a) Conjunto de Entidades (2/2)

Um conjunto de entidades (ou tabela, ou arquivo de dados) é um conjunto que abrange entidades de mesmo tipo que compartilham as mesmas propriedades: os atributos.

O conjunto de todas as pessoas que são professores de uma instituição de ensino, por exemplo, pode ser definido como o conjunto de entidades *professores*. Analogamente, o conjunto entidades *disciplinas* poderia representar o conjunto de todas as disciplinas oferecidas por um determinado curso da instituição.



(b) Atributos (1/2)

Uma entidade (ou registro) é representada por conjunto de atributos (ou campos).

Atributos são propriedades descritivas de cada membro de um conjunto de entidades.

A designação de um atributo para um conjunto de entidades expressa que o banco de dados mantém informações similares de cada uma das entidades do conjunto de entidades; entretanto, cada entidade pode ter seu próprio valor em cada atributo.



(b) Atributos (2/2)

Atributos possíveis ao conjunto de entidades *professores* são "nome do professor", "curso do professor" e "e-mail". Atributos possíveis para o conjunto de entidades disciplinas são "código da disciplina", "nome da disciplina", "curso da disciplina", "carga horária semestral" e "professor titular".

Para cada atributo existe um conjunto de valores possíveis, chamado de domínio, ou conjunto de valores, daquele atributo. O domínio do atributo "carga horária semestral" pode ser o conjunto dos inteiros 32, 48, 64, 80, 96, 112 e 128.



Desse modo, um banco de dados inclui uma coleção de conjuntos de entidades, cada qual contendo um número de entidades de mesmo tipo.

Cada entidade pode ser descrita pelo conjunto formado pelos pares (atributos, valores de dados), um par para cada atributo do conjunto de entidades.

	CDDISC	NOMEDISC	CDCURSO	CARGA	CDPROF
>	AD-34S	Análise de Dados	1	64	8
	BD-34S	Banco de Dados	1	96	1
	CN-31S	Cálculo Numérico	1	64	8
	DV-34S	Desenvolvimento Visual	1	128	6
	ED-32S	Estrutura de Dados	1	120	1
	ES-34S	Engenharia de Softare	1	64	9
	FP-31S	Fundamentos da Programação	1	96	2
	IH-34S	Interação Ser Humano Computador	1	32	3

Conjunto de entidades "disciplinas".

	CDPROF	NOMEPROF	CDTITULO	DTNSCTO	EMAIL	CDCURSO
Þ	1	Omero Francisco Bertol	3	30/11/1965	omero@pb.cefetpr.br	1
	2	Géri Natalino Dutra	3	25/12/1972	geri@pb.cefetpr.br	1
	3	Soelaine Rodrigues	3	12/08/1977	soelaine@pb.cefetpr.br	1
	4	Ademir Roberto Freddo	3	13/06/1970	freddo@pb.cefetpr.br	1
	5	Adriana Santos Auzani	3	15/07/1963	adriana@pb.cefetpr.br	1
	6	Diego de Carvalho	2	07/11/1980	diego@pb.cefetpr.br	1
	7	Edenilson José da Silva	3	08/10/1970	edenilson@pb.cefetpr.br	1
	8	Jorge Roberto Grobe	3	01/02/1960	jorge@pb.cefetpr.br	1
	9	Luciano César Ascari	2	03/04/1980	ascari@pb.cefetpr.br	1
	10	Luciano Basso Buzzacaro	2	09/08/1980	buzzacaro@pb.cefetpr.br	1
	11	Marcelo Guilherme Kühl	2	07/06/1968	marcelo@pb.cefetpr.br	1
	12	Robison Cris Brito	2	17/03/1980	robison@pb.cefetpr.br	1

Conjunto de entidades "professores".



Tipos de Atributos (1/4)

Um atributo, como é usado no modelo E-R, pode ser caracterizado pelos seguintes tipos:

• Atributos simples ou composto. Atributos simples não são divididos em partes. Os atributos compostos, por outro lado, podem ser divididos em partes (isto é, outros atributos).

Por exemplo, um atributo "endereço" pode ser estruturado, ou dividido, em "nome da rua", "número da moradia", "complemento" e "bairro".



Tipos de Atributos (2/4)

Atributos monovalorado ou multivalorados.

Atributos são chamados de monovalorados quando apresentam valores simples para uma entidade em particular. Por exemplo, uma entidade *professor* possui apenas um "nome" e está lotado em apenas um "curso" da instituição.

Considerando, ainda, a entidade *professor* com relação ao atributo "e-mail". Qualquer professor em particular <u>poderia</u> possuir <u>um, nenhum ou vários</u> endereços eletrônicos; entretanto, diferentes entidades professor dentro do conjunto de professores terão diferentes contas de e-mail para o atributo "e-mail". Esse tipo de atributo é dito <u>multivalorado</u>.



Tipos de Atributos (3/4)

• Atributos nulos.

Um atributo nulo é usado quando uma entidade não possui valor para determinado atributo.

Por exemplo, se um professor em particular não possui endereço eletrônico, o valor do atributo "e-mail" para esse professor deverá ser nulo, e isso significa que esse atributo "não é aplicável". Nulo também pode significar que o valor do atributo é desconhecido (por omissão, ou por não conhecimento).



Tipos de Atributos (4/4)

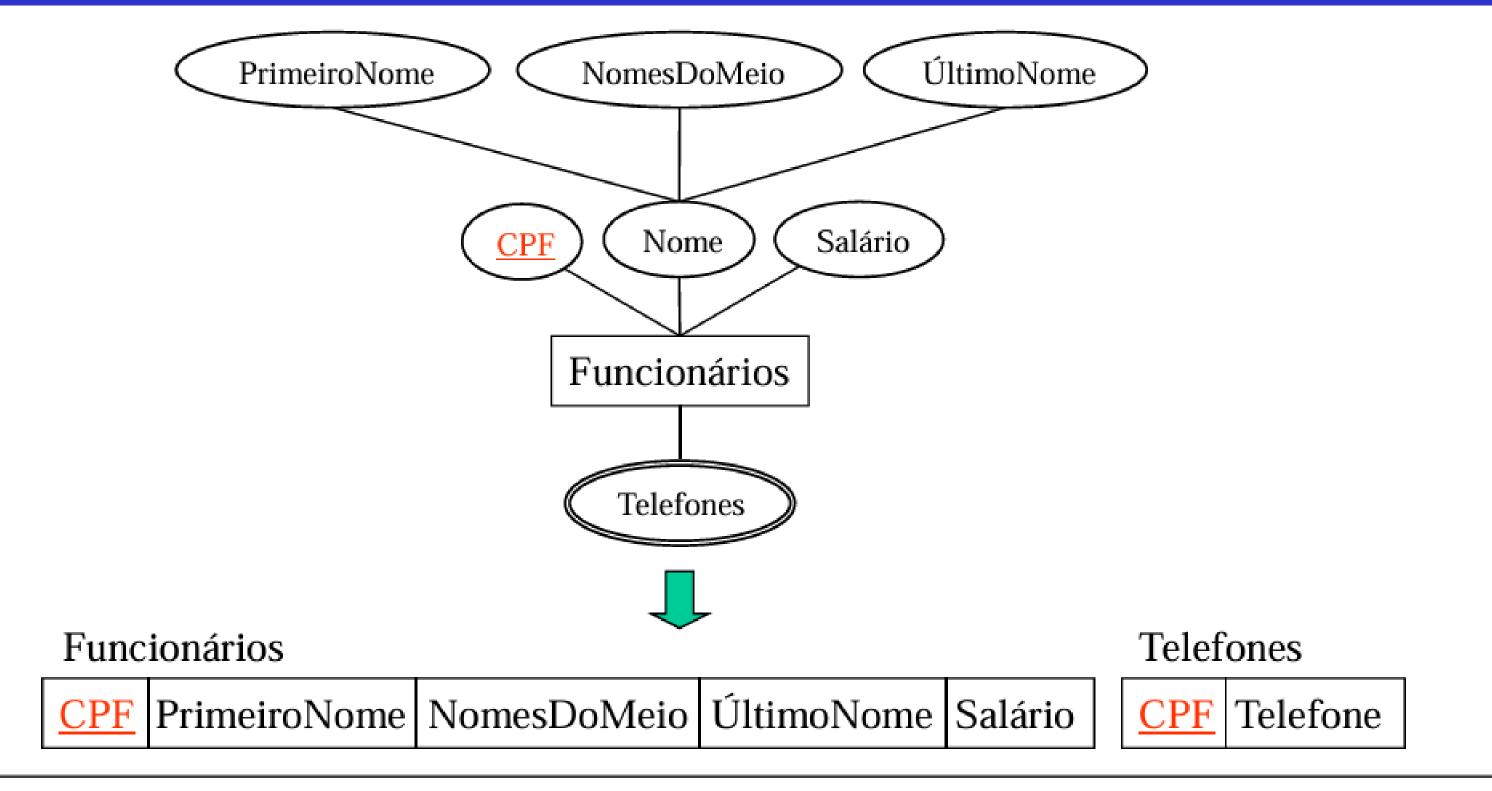
• Atributo derivado. O valor desse tipo de atributo pode ser derivado de outros atributos ou entidades a ele relacionados.

Por exemplo, o conjunto de entidades *disciplinas* possui o atributo derivado "professor titular", que representa o professor responsável pela disciplina. Pode-se derivar o valor desse atributo contando o número das entidades *disciplinas* associadas ao professor em questão.

Como outro exemplo, considerando novamente a entidade disciplinas o atributo "carga horária semestral" pode derivar o valor do limite de faltas nessa disciplina (limite de faltas = 25% da carga horária semestral).



Exemplos de Atributos



- O atributo "CPF" é determinante (é um atributo chave).
- O atributo "Nome" é composto. Tem três componentes:
 - "PrimeiroNome", "NomesDoMeio" e "ÚltimoNome".
- O atributo "Telefones" é multivalorado. Um funcionário pode ter mais de um telefone.



(c) Conjunto de Relacionamentos

Um relacionamento é uma "associação" entre uma ou várias entidades. Por exemplo, um relacionamento <u>titulares</u> associa a entidade *professor* a entidade *disciplina* identificando cada disciplina que o professor possui. Um conjunto de relacionamentos é um conjunto de relacionamentos de mesmo tipo.

	CDDISC	NOMEDISC	CDCURSO	CARGA	CDPROF	1 [CDPROF	NOMEPROF	CDTITULO	DTNSCTO	EMAIL	CDCURSO
		Análise de Dados	1	64	0.)1	Omero Francisco Bertol	3	30/11/1965	omero@pb.cefetpr.br	1
			-		-		1 2	Géri Natalino Dutra	3	25/12/1972	geri@pb.cefetpr.br	1
Ц	BD-345	Banco de Dados	1	96	17	$\Gamma \setminus \mathcal{A}$	/ / / 3	Soelaine Rodrigues	3	12/08/1977	soelaine@pb.cefetpr.br	1
	CN-31S	Cálculo Numérico	1	64	8-	$k \times l$	// 4	Ademir Roberto Freddo	3	13/06/1970	freddo@pb.cefetpr.br	1
	DV-34S	Desenvolvimento Visual	1	128	6	$\times \times$	5	Adriana Santos Auzani	3	15/07/1963	adriana@pb.cefetpr.br	1
П	ED-32S	Estrutura de Dados	1	120	1		₩ 6	Diego de Carvalho	2	07/11/1980	diego@pb.cefetpr.br	1
П	ES-34S	Engenharia de Softare	1	64	9		7	Edenilson José da Silva	3	08/10/1970	edenilson@pb.cefetpr.br	1
		Fundamentos da Programação	- 1	96	2/			Jorge Roberto Grobe	3	01/02/1960	jorge@pb.cefetpr.br	1
			-				9	Luciano César Ascari	2	03/04/1980	ascari@pb.cefetpr.br	1
Ш	IH-34S	Interação Ser Humano Computador	1	32	3		10	Luciano Basso Buzzacaro	2	09/08/1980	buzzacaro@pb.cefetpr.br	1
	Conjunto de entidades "disciplinas".						11	Marcelo Guilherme Kühl	2	07/06/1968	marcelo@pb.cefetpr.br	1
(12	Robison Cris Brito	2	17/03/1980	robison@pb.cefetpr.br	1

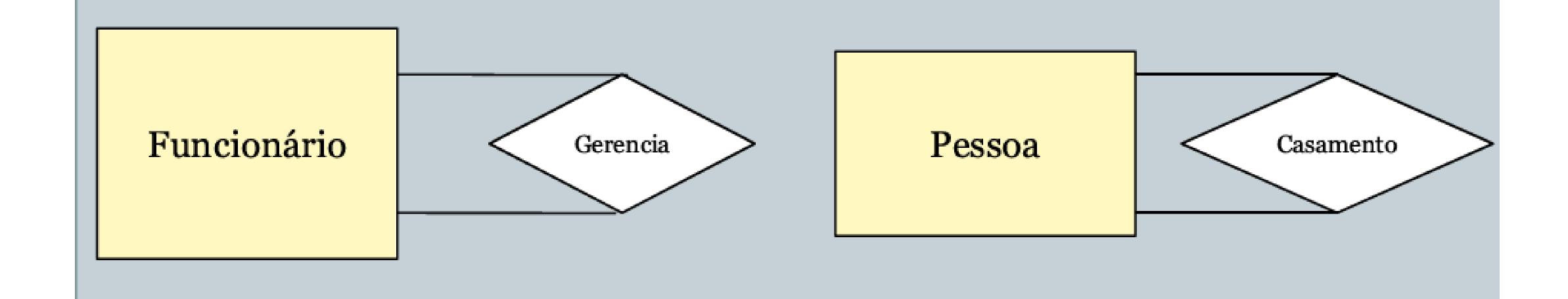
Conjunto de entidades "professores".

A função que uma entidade desempenha em um relacionamento é chamada de papel. Um relacionamento pode ter atributos descritivos. O número de conjuntos de entidades que participa de um conjunto de relacionamento determina o grau do relacionamento.



• Grau do relacionamento – é a quantidade de entidades que estão ligadas ao relacionamento.

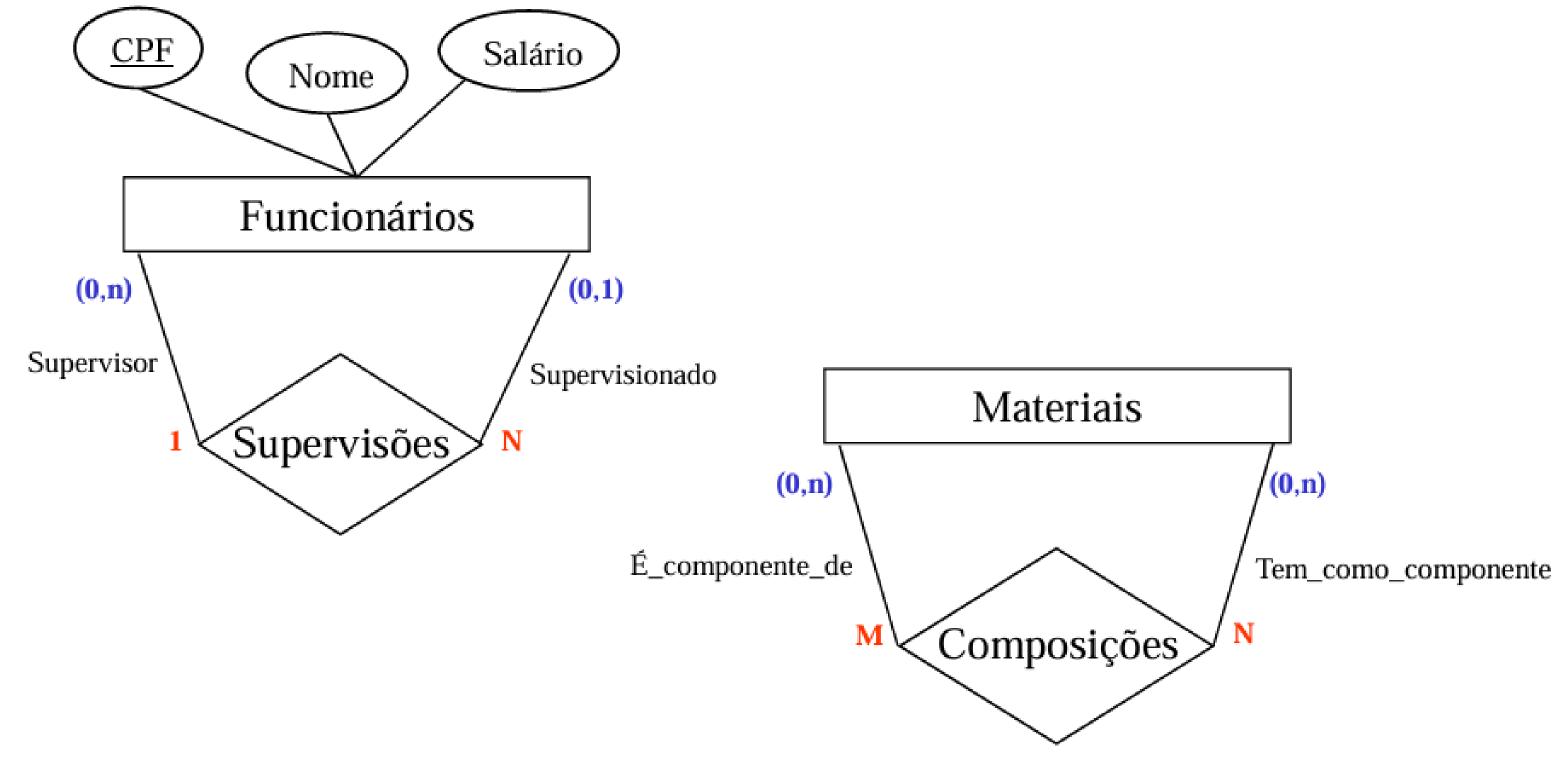
• **Relacionamento unário** (grau 1) – uma entidade se relaciona com ela mesma.





Auto-Relacionamentos (Grau 1)

Associações entre elementos de "um mesmo" conjunto de entidades. Os elementos associados desempenham diferentes "papeis".

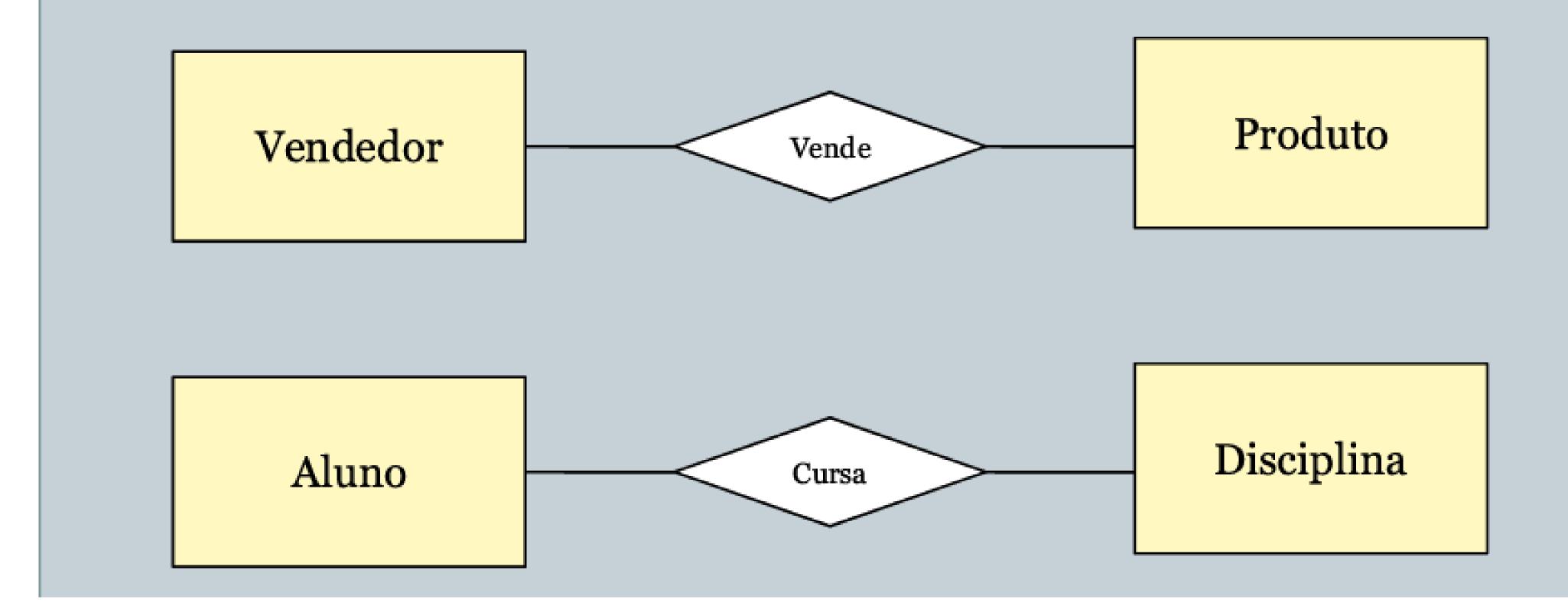


Notar os papéis:

- "Supervisor" e "Supervisionado"
- "É_componente_de" e "Tem_como_componente"

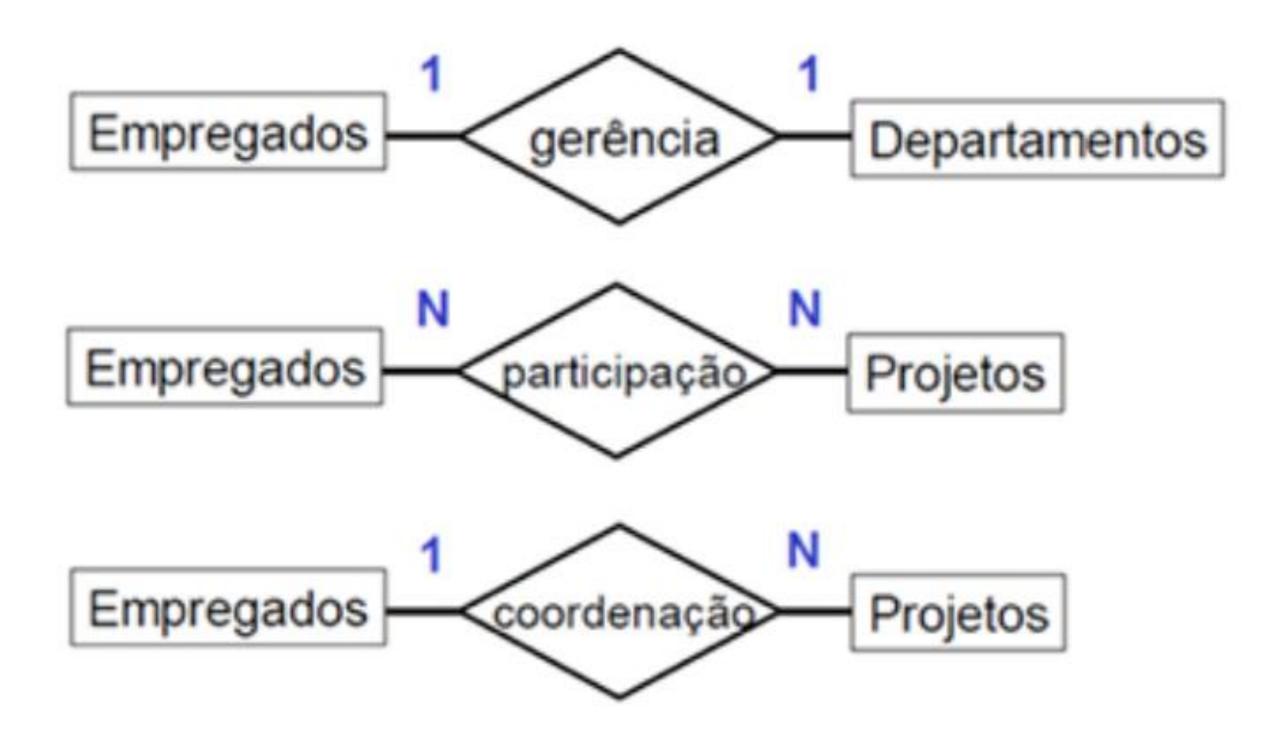


 Relacionamento binário (grau 2) – é um relacionamento que liga dois tipos diferentes de entidades. É o mais comum dos tipos de relacionamentos.



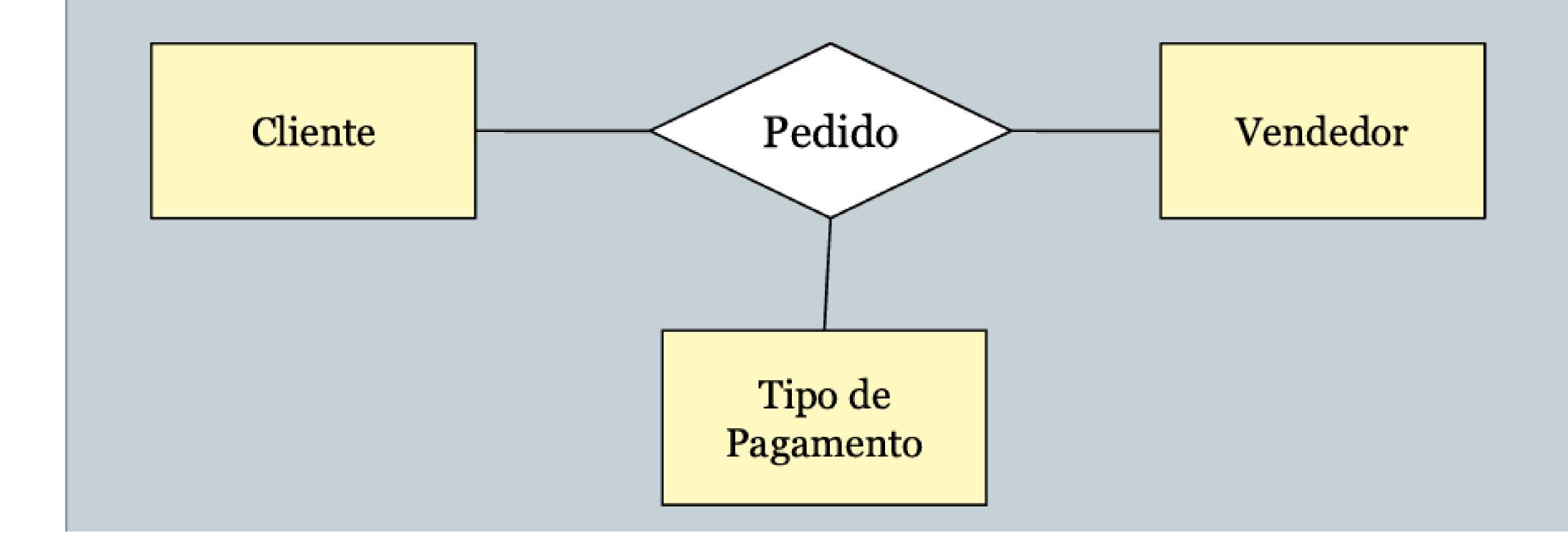


RELACIONAMENTO BINÁRIO





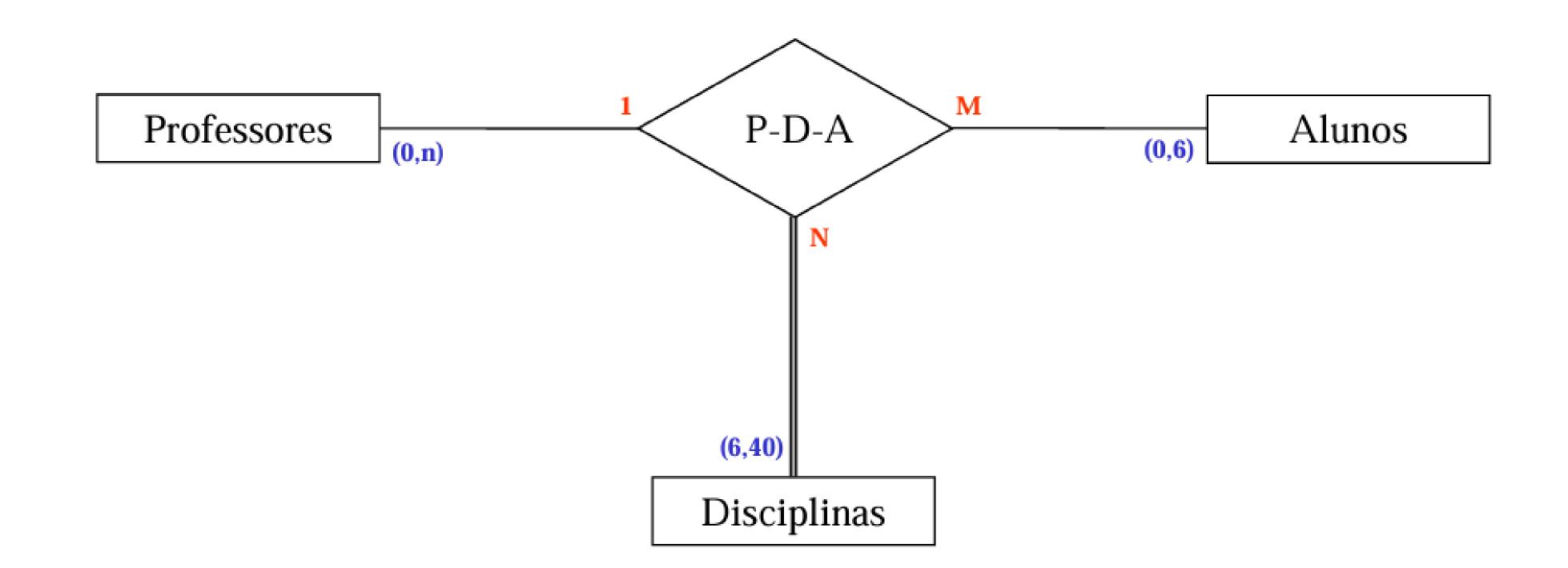
• **Relacionamento ternário** (grau 3) – é um relacionamento em que três entidades estão interligadas por um mesmo relacionamento.





Relacionamento Ternário (Grau 3)

Associa "três" conjuntos de entidades distintos.





 Cardinalidade (máxima) – define a quantidade de ocorrências de uma entidade que poderá estar associada a outra entidade.

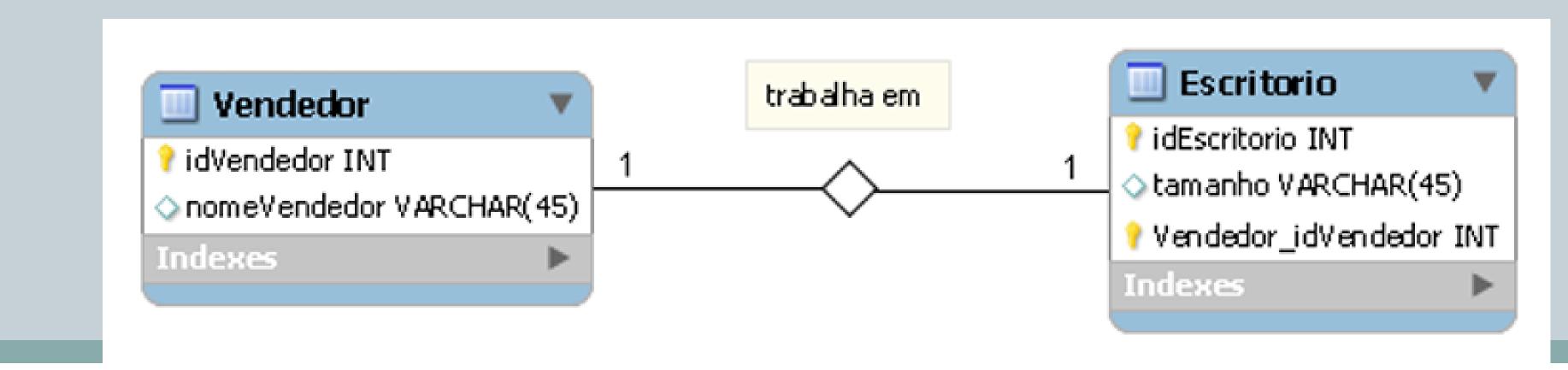
• Ex.: Um vendedor pode vender apenas um tipo de produto? Ou dois? Ou três?

 Um produto pode ser vendido por apenas um vendedor, ou por todos?



• Relacionamento binário Um-para-Um (1:1) - Indica que uma ocorrência da entidade A pode se relacionar exclusivamente com uma ocorrência da entidade B e vice versa.

• Ex.: Um vendedor ocupa um único escritório e um escritório pode ser ocupado por um único vendedor.

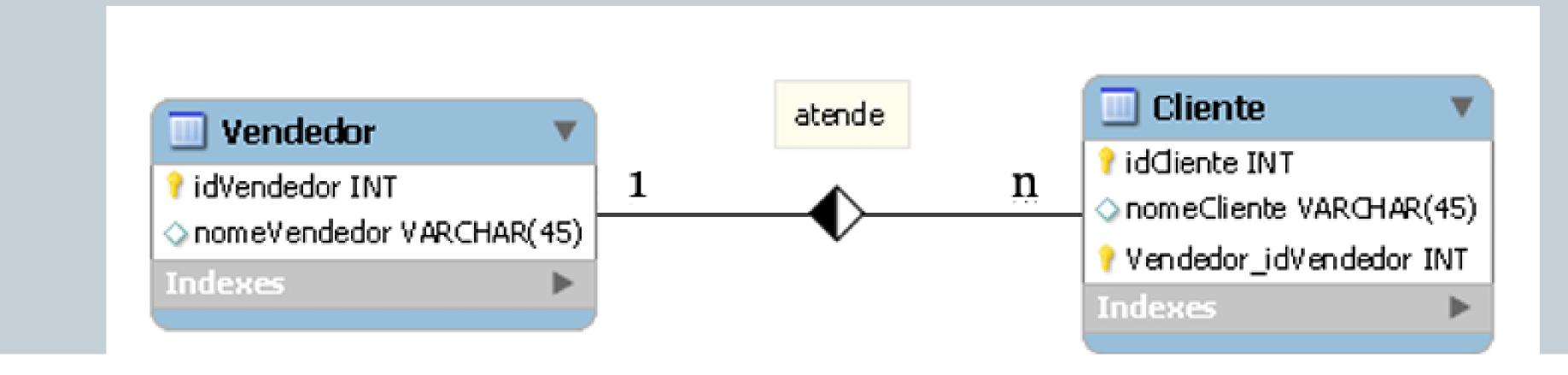




Relacionamento binário Um-para-Muitos

 (1:n) – uma ocorrência da entidade A pode se
 relacionar com várias ocorrências da entidade B,
 porém o inverso não é permitido.

• Ex. Um vendedor atende muitos clientes. Porém, cada cliente tem um vendedor específico.



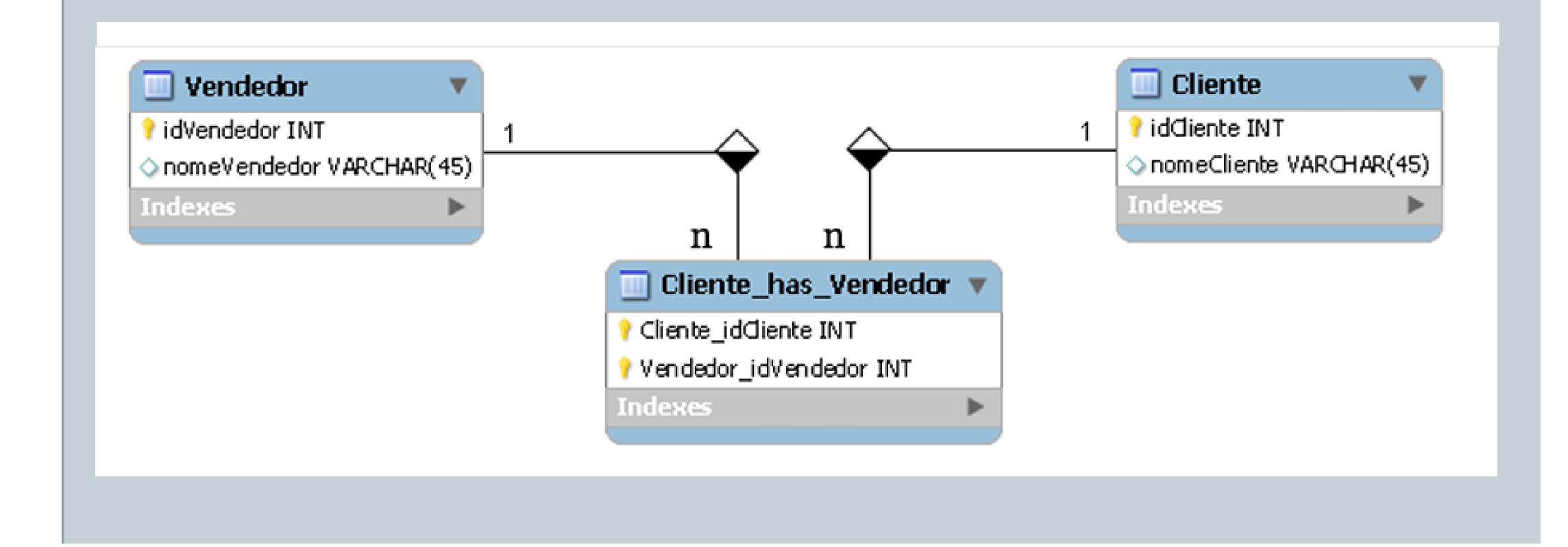


• Rel. binário Muitos-para-Muitos (n:m) – uma ocorrência da entidade A pode se relacionar com muitas ocorrências da unidade B e vice versa.

• Ex.: Um vendedor atende muitos clientes, e um cliente pode ser atendido por diversos vendedores.



 Na prática, o relacionamento n:m é dividido em duas relações 1:n e uma nova entidade é criada para representar o relacionamento.





 Cardinalidade (mínima) – define o número mínimo de ocorrências de entidade que precisam estar associadas a outra entidade (em caráter obrigatório).

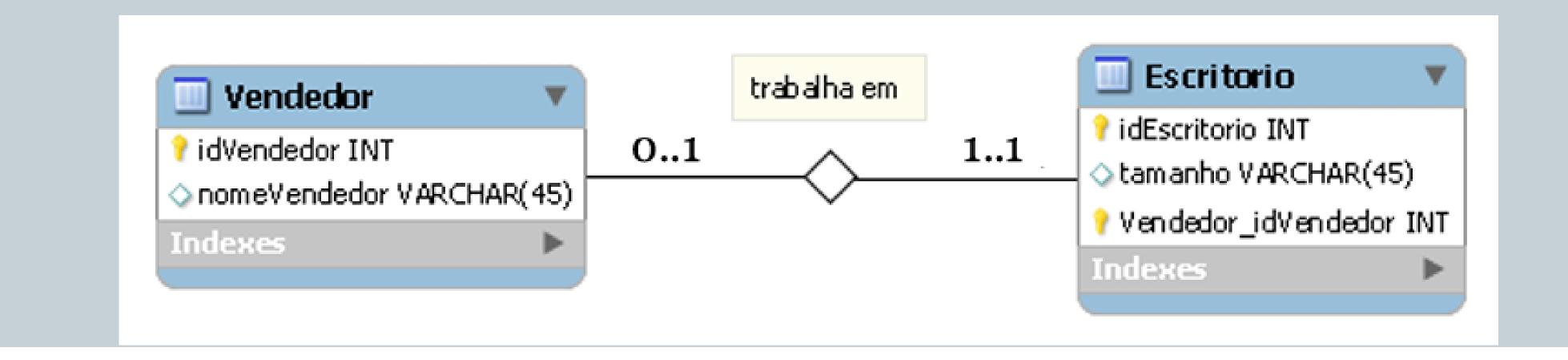
Só consideramos duas cardinalidades mínimas: o e 1.

Escreve-se: 0..1 1..1 0..n 1..n 0..* 1..* etc...



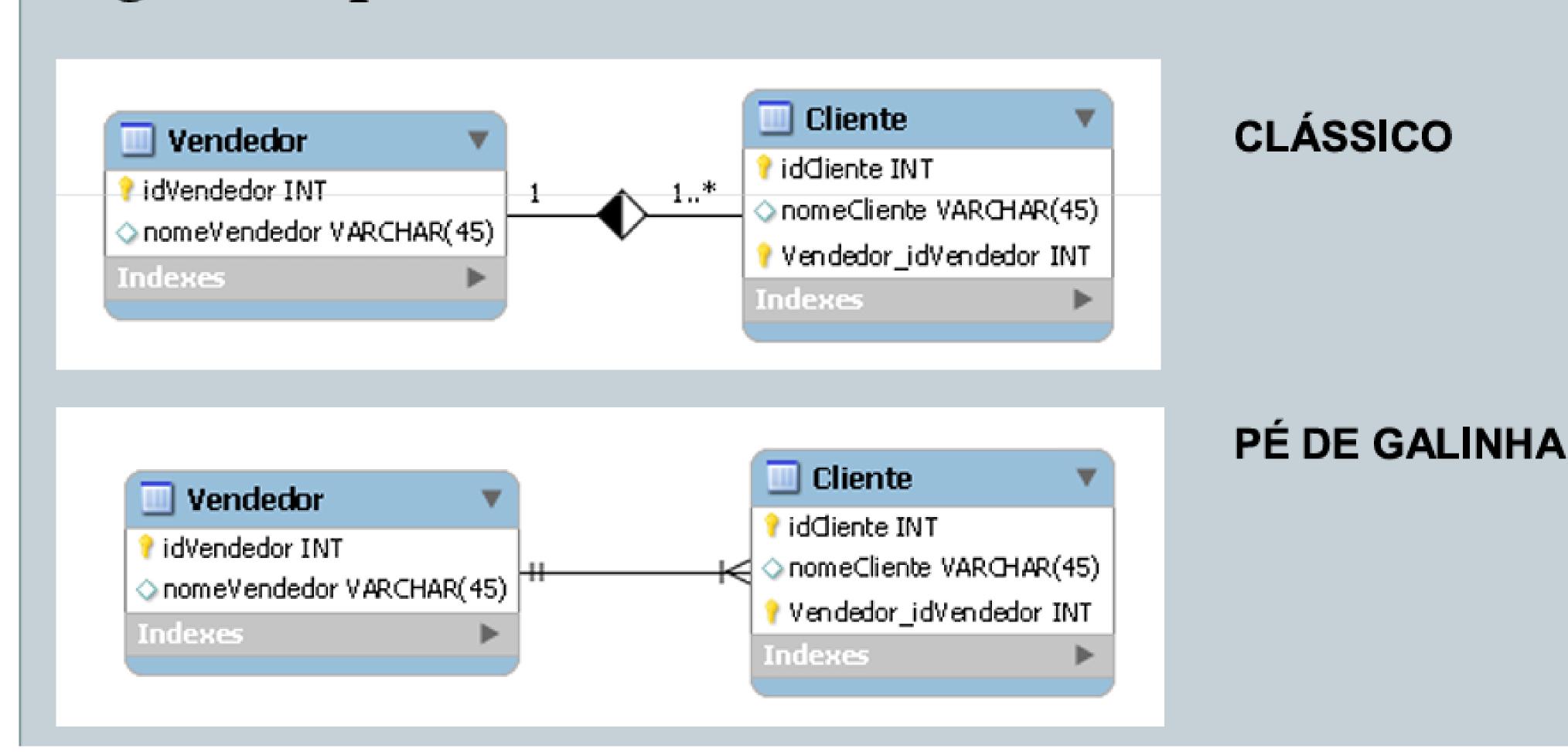
• Ex.: Um vendedor ocupa um único escritório, porém é obrigatório que ele tenha um escritório. (Lê-se no mínimo Um, no máximo Um).

 Um escritório pode ser ocupado por um único vendedor, porém pode ser que a sala esteja vazia, ainda sem vendedor. (Lê-se no minimo Zero, no máximo Um).

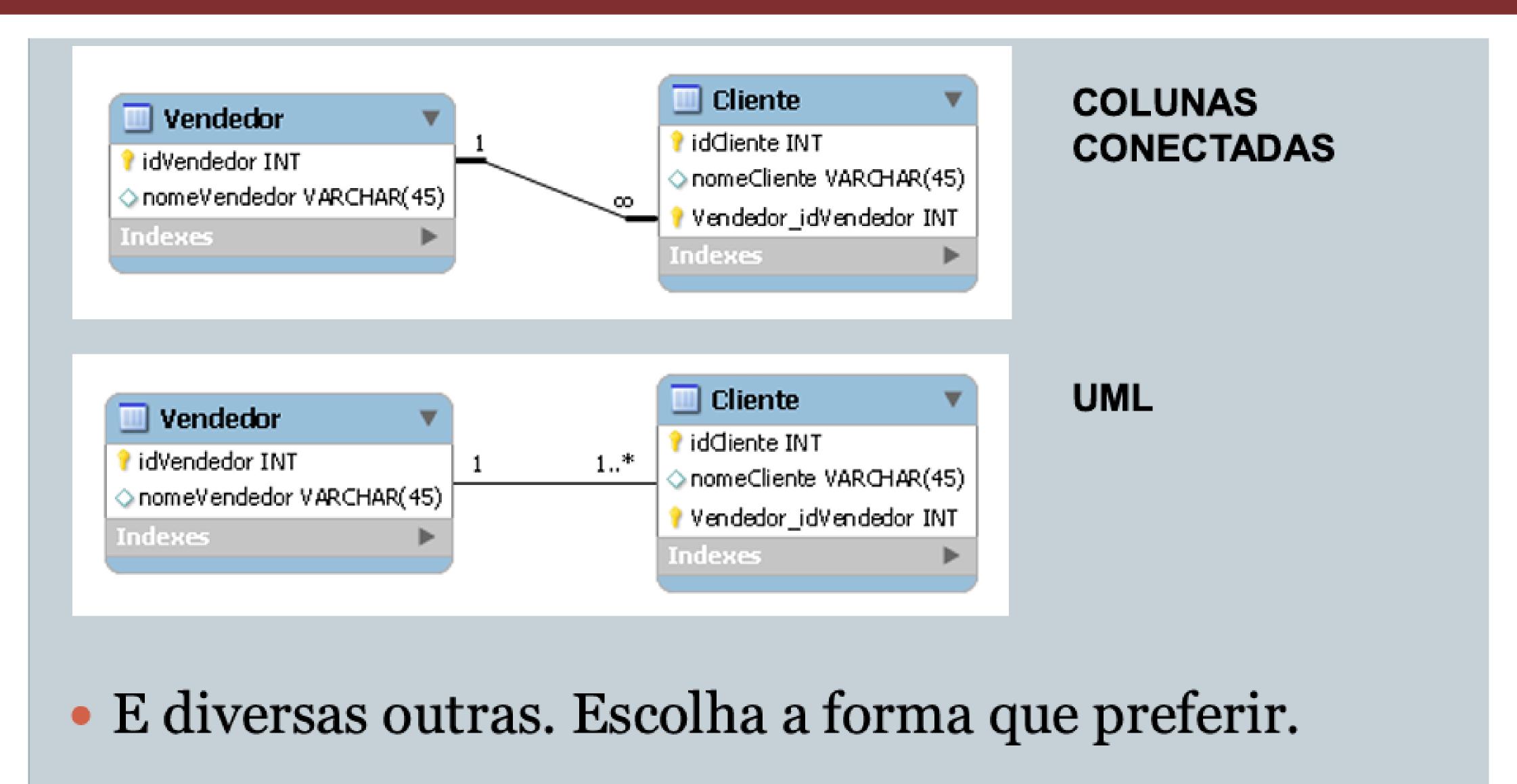




 Existe uma variedade enorme de representações gráficas para o modelo entidade relacionamento.









(2) Dependência de Existência

Dependência de Existência = se a existência de uma entidade *x* depende da existência *y*, então *x* é dito dependente da existência de *y*. Operacionalmente, se *y* for excluído, o mesmo deve acontecer com *x*. A entidade *y* é chamada *entidade dominante* e a *x* é chamada *entidade subordinada*.

entidade dominante	entidade subordinada	
Curso	Professor	
Curso	Disciplina	
Professor	Disciplina	
Curso	Aluno	
Cliente	Nota Fiscal de Venda	



Chaves (1/2)

Uma tarefa importante na modelagem de um banco de dados é especificar como as entidades e os relacionamentos são identificados. Conceitualmente, entidades e relacionamentos individuais são distintos na perspectiva do banco de dados, entretanto essas diferenças precisam ser expressas em termos de seus atributos. O conceito de chave permite fazer tais distinções.

Uma superchave é um conjunto de um ou mais atributos que, tomados coletivamente, permitem identificar de maneira unívoca uma entidade em um conjunto de entidades. Por exemplo, o atributo "CPF" é uma superchave do conjunto de entidades *clientes* porque ele é suficiente para distinguir uma entidade *cliente* de outra. Entretanto, o atributo "nome do cliente" não é superchave de cliente, pois algumas pessoas podem ter o mesmo nome.



Chaves (2/2)

É possível que vários conjuntos diferentes de atributos possam servir como superchave. Essas superchaves são chamadas chaves candidatas.

O termo chave primária é usado para caracterizar a chave candidata que é escolhida pelo projetista do banco de dados como de significado principal para a identificação de entidades dentro de um conjunto de entidades.

Uma chave (primária, candidata e super) é uma propriedade do conjunto de entidades e não de uma entidade individualmente. Quaisquer duas entidades individuais em um conjunto <u>não</u> podem ter, simultaneamente, mesmos valores em seus atributos-chave. A especificação de uma chave representa uma restrição ao mundo real da empresa que está sendo modelada.



Entidade Fraca X Entidade Forte

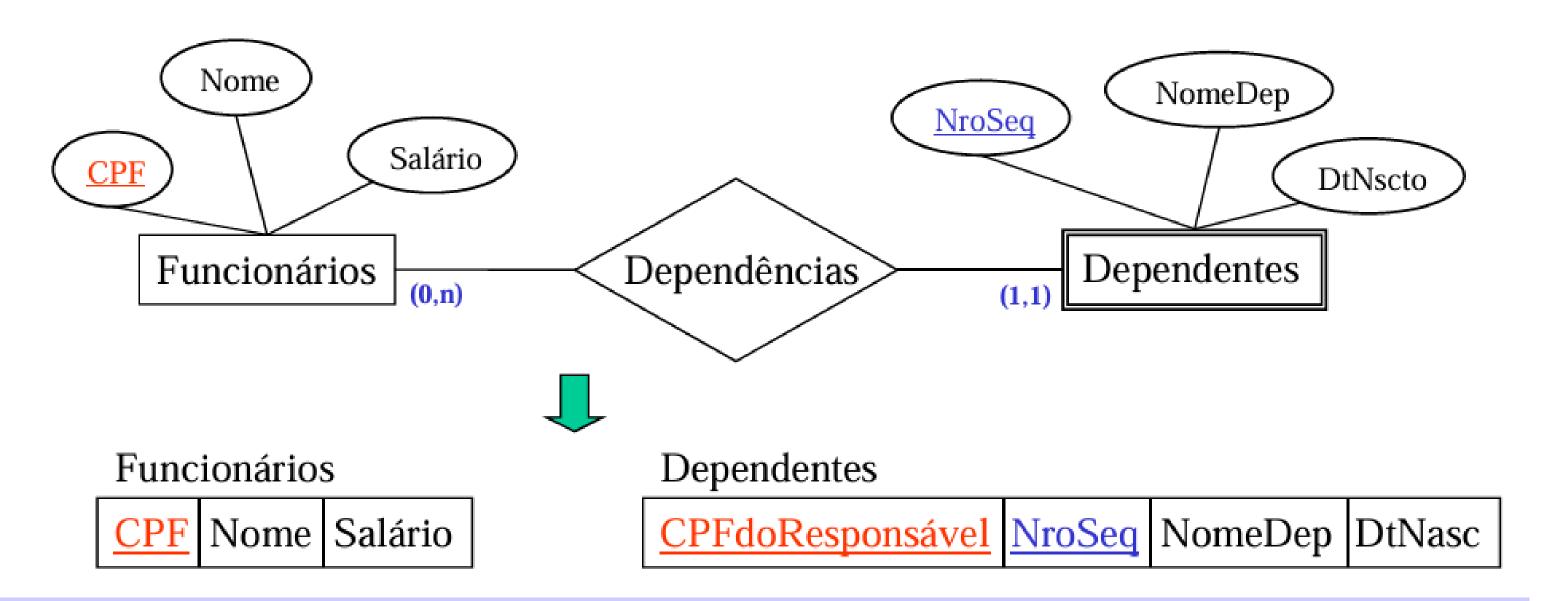
- Entidades Fracas: são aquelas que "não" possuem atributos suficientes para formar uma chave primária.
- Entidades Fortes: são aquelas que "possuem" atributos para formar uma chave primária.

Identificador, ou discriminador: é o conjunto de atributos da entidade que tem a propriedade de determinar de forma única cada instância da entidade.



Conjuntos de Entidades Fracas

- Criar uma tabela para cada conjunto de entidades fracas.
- Nessa tabela incluir como chave estrangeira a chave primária da tabela de entidades possuidoras (CPF).
- As entidades fracas têm chave primária composta de duas partes:
 - A chave primária da tabela de entidades possuidoras (CPFdeResponsável)
 - A chave parcial do conjunto de entidades fracas (NroSeq)



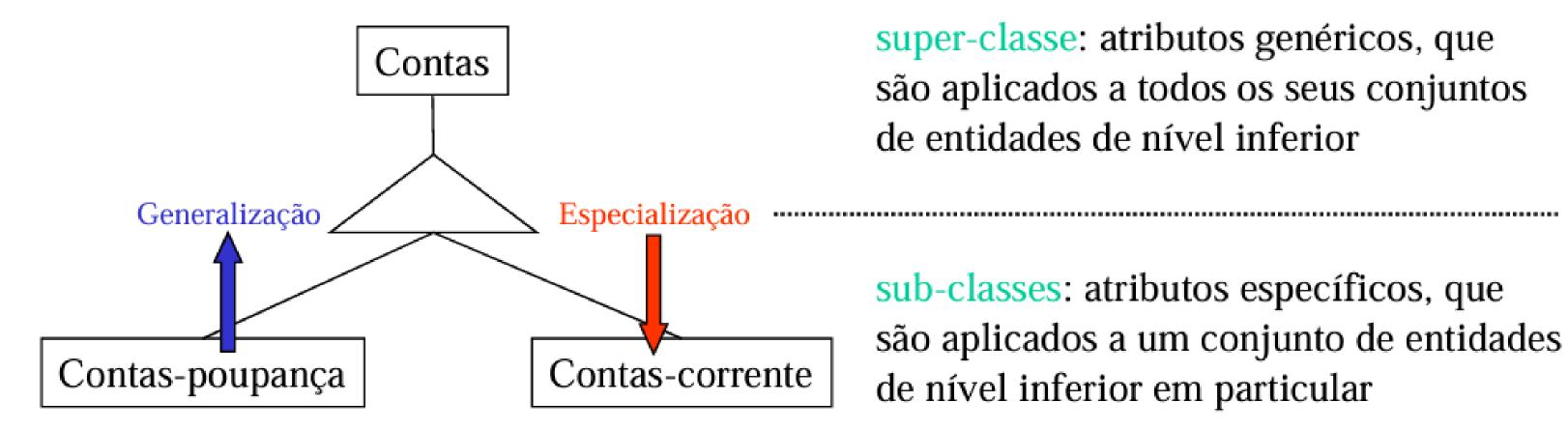
O atributo NroSeq é uma chave parcial, que distingue os vários dependentes *de um dado funcionário*. Para se determinar um dependente precisa-se também do CPF do funcionário.



Recursos de Extensão do Modelo E-R

Existem casos em que um conjunto-entidade pode ser dividido em categorias, cada qual com atributos específicos.

- Generalização: é o resultado da união de 2 ou mais conjuntos de entidades de nível mais baixo produzindo um conjunto de entidades de nível mais alto.
- Especialização: é o resultado da separação de um subconjunto de entidades de nível mais alto, formando um conjunto de entidades de nível mais baixo.





Generalização	Especialização		
Combina entidades menores em uma maior	Divide uma entidade maior em menores		
Vai do específico para o genérico	Vai do genérico para o específico		
Reduz a complexidade do modelo	Aumenta a flexibilidade do modelo		
Exemplo: Criar "Contas" a partir de "Conta- corrente" e "Conta-poupança"	Criar "Conta-corrente" e "Conta-poupança" a partir de "Contas"		

Generalização → Agrupa entidades semelhantes em um nível mais alto.

Especialização → Divide uma entidade genérica em entidades mais detalhadas.

Superclasse → Contém atributos comuns a todas as subclasses.

Subclasse → Contém atributos específicos de cada categoria.

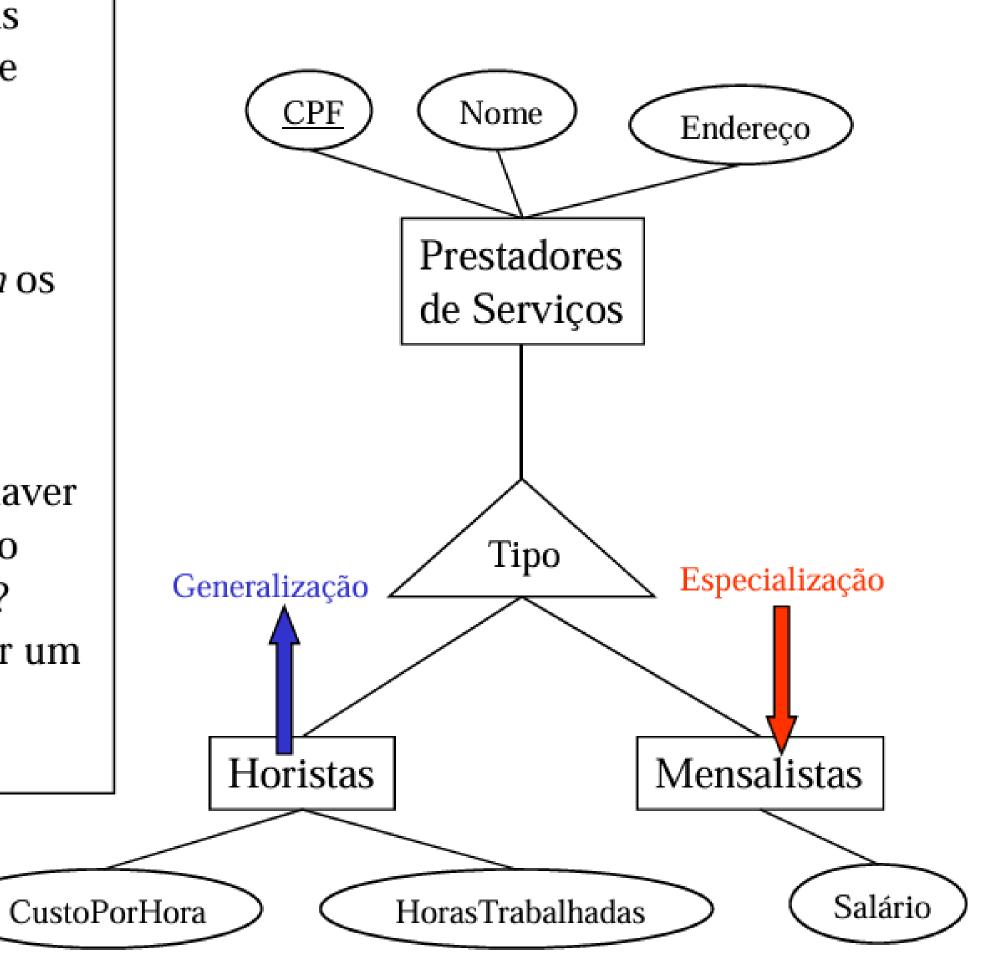


Generalização / Especialização

Herança de Atributos: os atributos dos conjuntos de entidades de nível mais alto são herdados pelos conjuntos de entidades de nível mais baixo.

"Horistas" e "Mensalitas" *são* "Prestadores de Serviços" e *herdam* os atributos <u>CPF</u>, Nome e Endereço.

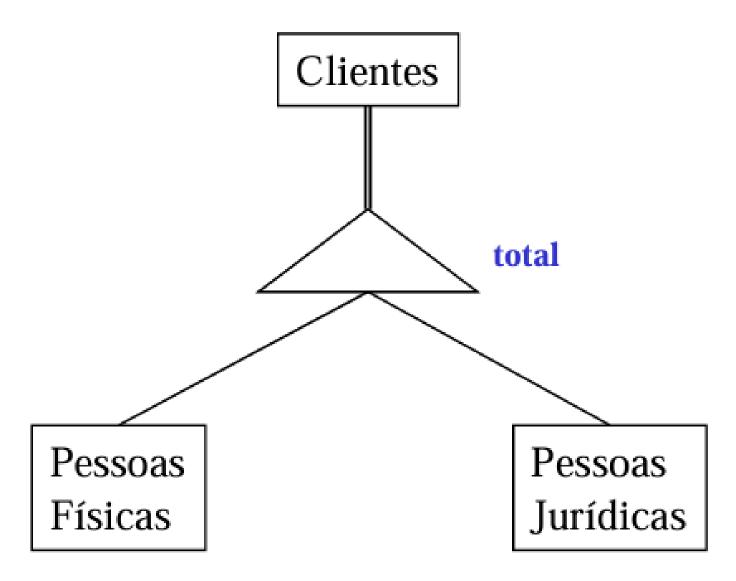
- Restrição de superposição: pode haver um prestador de serviços que seja ao mesmo tempo horista e mensalista?
- Restrição de cobertura: pode haver um prestador de serviços que não seja horista nem mensalista?

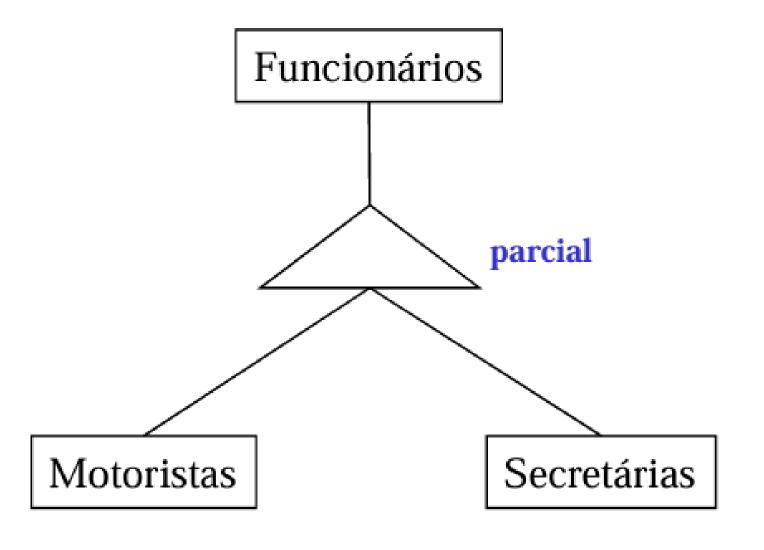




Generalização / Especialização Total e Parcial

Toda instância da super-classe "precisa estar" associada a <u>uma</u> instância correspondente de alguma sub-classe. Pode haver instância da superclasse "sem" instância correspondente em nenhuma sub-classe.

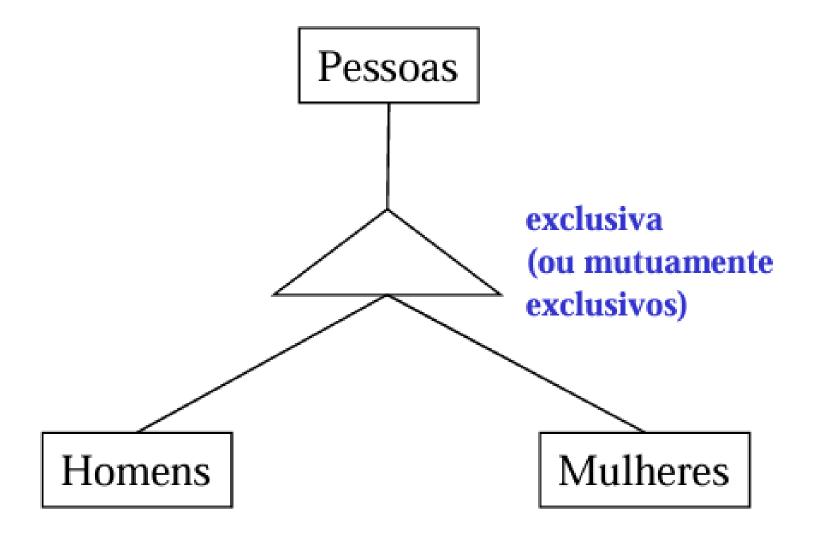


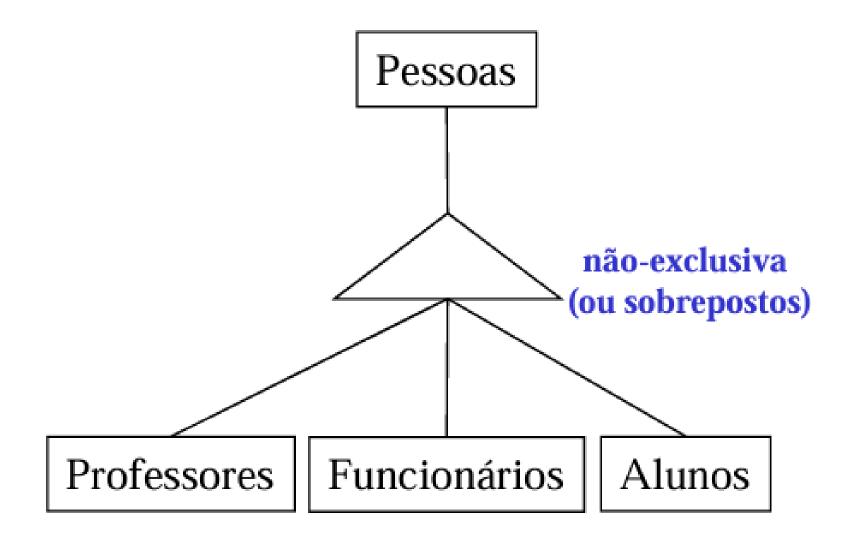




Generalização / Especialização Exclusiva e Não-exclusiva

Cada instância da superclasse pode estar associada a, <u>no máximo</u>, <u>uma</u> instância de uma sub-classe. Uma instância da super-classe pode estar associada a até uma instância de cada uma das sub-classes.

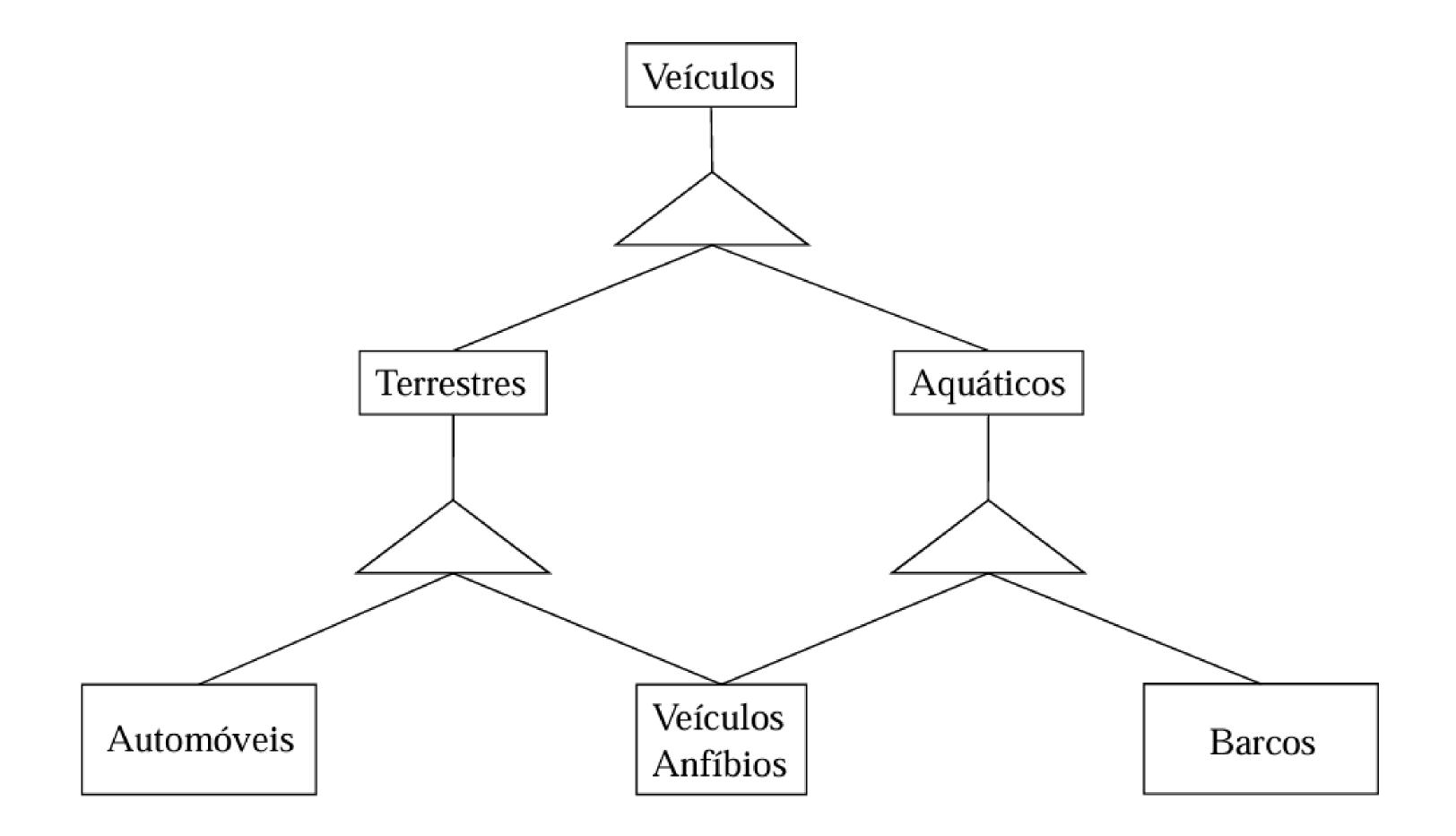






Generalização / Especialização Herança Múltipla

A sub-classe "Veículos Anfíbios" *herda* características das super-classes "Terrestes" e "Aquáticos".





Generalização / Especialização: Outras Restrições de Projeto

• Definida por condição. Um conjunto de entidades no nível inferior definido por uma condição é selecionado com base na satisfação ou não de condições ou predicados preestabelecidos.

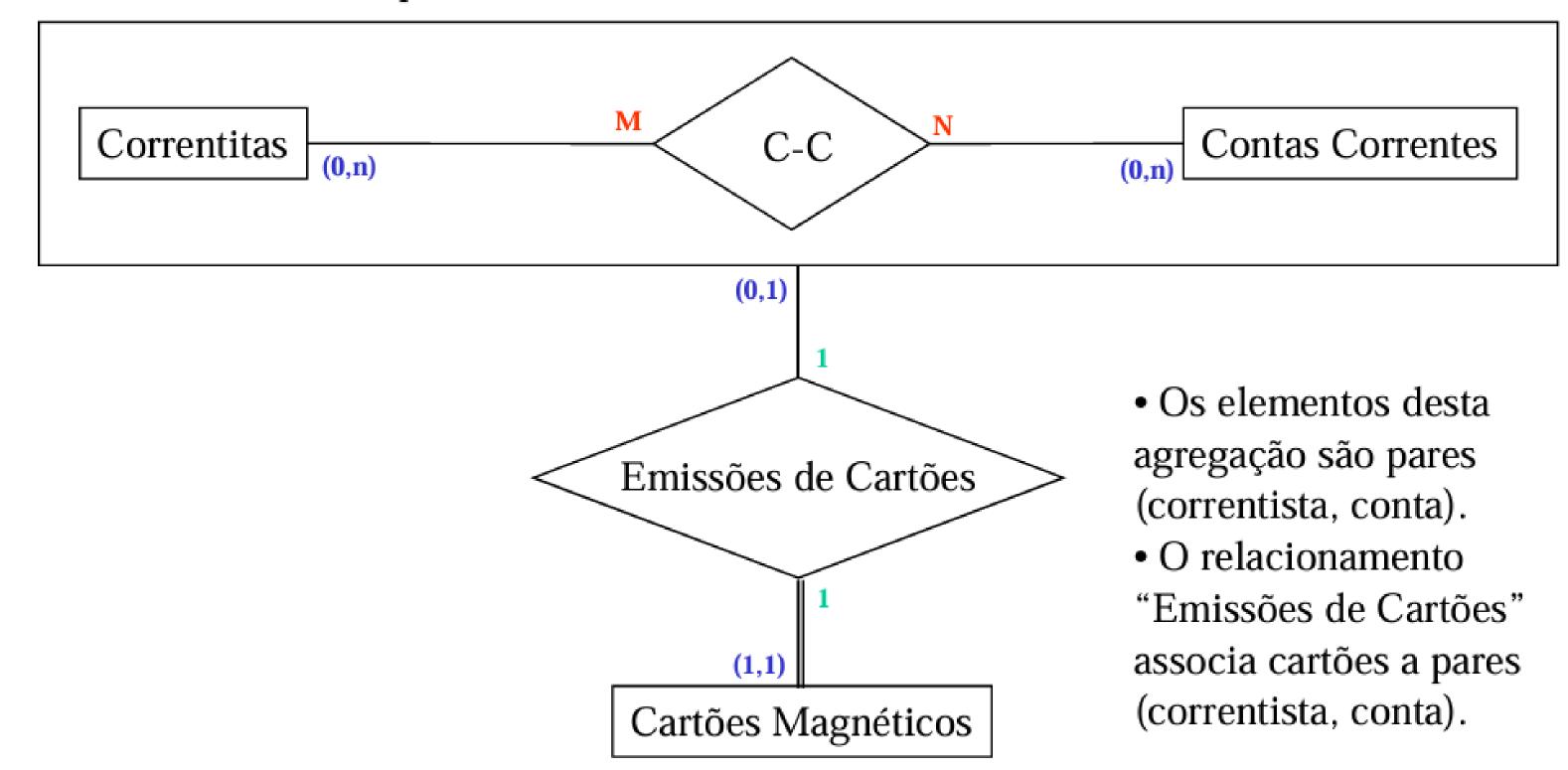
• Definida pelo usuário. Um conjunto de entidades de baixo nível definido pelo usuário do banco de dados.



Agregação

Uma das limitações do modelo E-R é que não é possível expressar relacionamento entre relacionamentos.

Agregação é uma abstração por meio da qual os relacionamentos são tratados como entidades de nível superior.





Projeto de um Esquema de Banco de Dados E-R

- O projeto conceitual é <u>subjetivo</u>. Geralmente <u>há muitas</u> maneiras de se modelar um situação.
- Algumas das opções de projeto:
 - modelar um "conceito, ou objeto" como uma entidade ou como um atributo
 - expressar um concepção real de modo mais preciso através de um conjunto entidades ou por um conjunto de relacionamentos
 - optar por um conjunto de relacionamentos ternário ou por um par de relacionamentos binário (agregação ?)
 - usar hierarquia de generalização/especialização



Fases do Projeto de Banco de Dados

Um modelo de dados de "alto nível" proporciona ao projetista uma <u>base conceitual</u> na qual se pode especificar, de modo sistemático, quais as necessidades dos usuários do banco de dados e como este banco de dados será estruturado para atender plenamente a todas estas necessidades.

- especificação das necessidades do usuário (ou levantamento de requisitos)
- modelo de dados = projeto conceitual do banco de dados (modelo E-R)
- projeto lógico = esquema conceitual de alto nível é mapeado para o modelo de implementação de dados do SGBD
- projeto físico = formas de organização de arquivos e estruturas internas de armazenamento



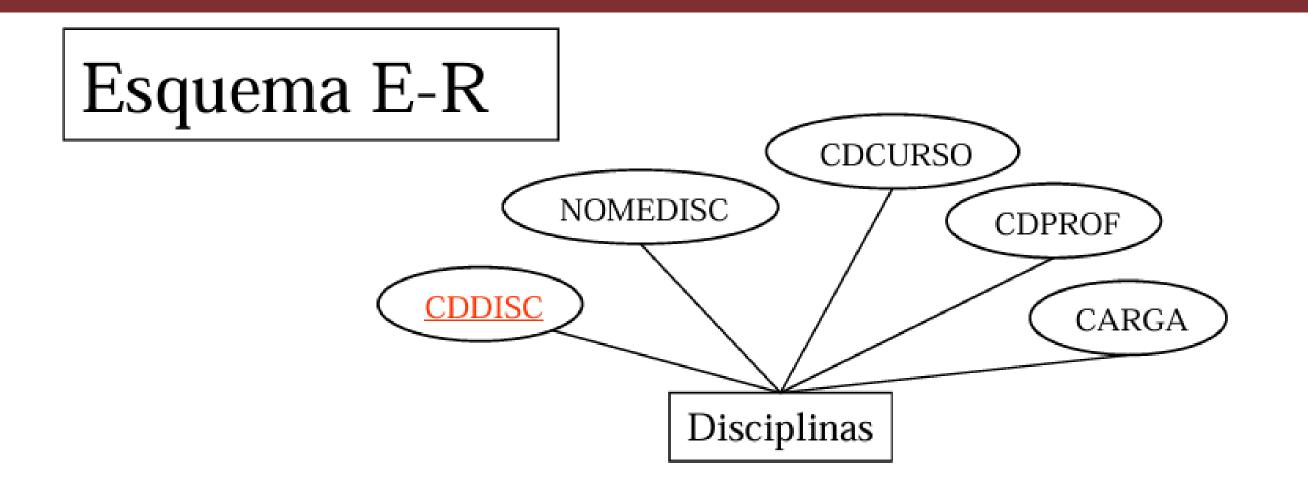
Esquema E-R na Forma Tabular

Um banco de dados em conformidade com o esquema de banco de dados E-R pode ser representado por uma coleção de tabelas.

Para cada conjunto de entidades (registros) e para cada conjunto de relacionamentos (registros), dentro de um banco de dados, existe uma tabela única. Cada tabela possui várias colunas (campos), uma para cada atributo da entidade, e cada uma delas com um único nome.

Tanto o "modelo E-R" quanto o "modelo relacional" são abstratos, ou seja, representações lógicas de situações reais. Como esses dois modelos empregam princípios de projetos similares, pode-se converter o projeto E-R em projeto relacional.





Forma Tabular

Disciplinas (CDDISC, NOMEDISC, CDCURSO, CARGA, CDPROF)

Disciplinas

CDDISC NOMEDISC CDCURSO CARGA CDPROF

	CDDISC	NOMEDISC	CDCURSO	CARGA	CDPROF
Þ	AD-34S	Análise de Dados	1	64	8
	BD-34S	Banco de Dados	1	96	1
	CN-31S	Cálculo Numérico	1	64	8
	DV-34S	Desenvolvimento Visual	1	128	6
	ED-32S	Estrutura de Dados	1	120	1
	ES-34S	Engenharia de Softare	1	64	9
	FP-31S	Fundamentos da Programação	1	96	2
	IH-34S	Interação Ser Humano Computador	1	32	3



ATIVIDADE

01- Desenvolva o Diagrama Entidade Relacionamento para as seguintes situações:

- 1. Um aluno realiza vários trabalhos. Um trabalho é realizado por um ou mais alunos.
- 2. Um diretor dirige no máximo um departamento. Um departamento tem no máximo um diretor.
- 3. Um autor escreve vários livros. Um livro pode ser escrito por vários autores.
- 4. Uma equipe é composta por vários jogadores. Um jogador joga apenas em uma equipe.
- 5. Um cliente realiza várias encomendas. Uma encomenda diz respeito apenas a um cliente.



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

- 1. Liste as entidades que você identificar no texto acima.
- 2. Liste os relacionamentos entre as entidades
- 3. Crie o modelo Entidade Relacionamento do exercício 2



03- Uma floricultura deseja informatizar suas operações. Inicialmente, deseja manter um cadastro de todos os seus clientes, mantendo informações como: RG, nome, telefone e endereço. Deseja também manter um cadastro contendo informações sobre os produtos que vende, tais como: nome do produto, tipo (flor, vaso, planta,...), preço e quantidade em estoque. Quando um cliente faz uma compra, a mesma é armazenada, mantendo informação sobre o cliente que fez a compra, a data da compra, o valor total e os produtos comprados

- 1. Liste as entidades que você identificar no texto acima.
- 2. Liste os relacionamentos entre as entidades
- 3. Crie o modelo Entidade Relacionamento do exercício 2



04- Uma Escola tem várias turmas. Uma turma tem vários professores, sendo que um professor pode ministrar aulas em mais de uma turma. Uma turma tem sempre aulas na mesma sala, mas uma sala pode estar associada a várias turmas (com horários diferentes).

- 1. Liste as entidades que você identificar no texto acima.
- 2. Liste os relacionamentos entre as entidades
- 3. Crie o modelo Entidade Relacionamento do exercício 2



05- Uma biblioteca deseja manter informações sobre seus livros. Inicialmente, quer armazenar para os livros as seguintes características: ISBN, título, ano editora e autores deste livro. Para os autores, deseja manter: nome e nacionalidade. Cabe salientar que um autor pode ter vários livros, assim como um livro pode ser escrito por vários autores. Cada livro da biblioteca pertence a uma categoria. A biblioteca deseja manter um cadastro de todas as categorias existentes, com informações como: código da categoria e descrição. Uma categoria pode ter vários livros associados a ela.

- 1. Liste as entidades que você identificar no texto acima.
- 2. Liste os relacionamentos entre as entidades
- 3. Crie o modelo Entidade Relacionamento do exercício 2



06- Uma firma vende produtos de limpeza, e deseja melhor controlar os produtos que vende, seus clientes e os pedidos. Cada produto é caracterizado por um código, nome do produto, categoria (ex. detergente, sabão em pó, sabonete, etc), e seu preço. A categoria é uma classificação criada pela própria firma. A firma possui informações sobre todos seus clientes. Cada cliente é identificado por um código, nome, endereço, telefone, status ("bom", "médio", "ruim"), e o seu limite de crédito. Guarda-se igualmente a informação dos pedidos feitos pelos clientes. Cada pedido possui um número e guarda-se a data de elaboração do pedido. Cada pedido pode envolver de um a vários produtos, e para cada produto, indica-se a quantidade deste pedida.

- 1. Liste as entidades que você identificar no texto acima.
- 2. Liste os relacionamentos entre as entidades
- 3. Crie o modelo Entidade Relacionamento do exercício 2