

FIAP GRADUAÇÃO

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Design e Desenvolvimento de Banco de Dados

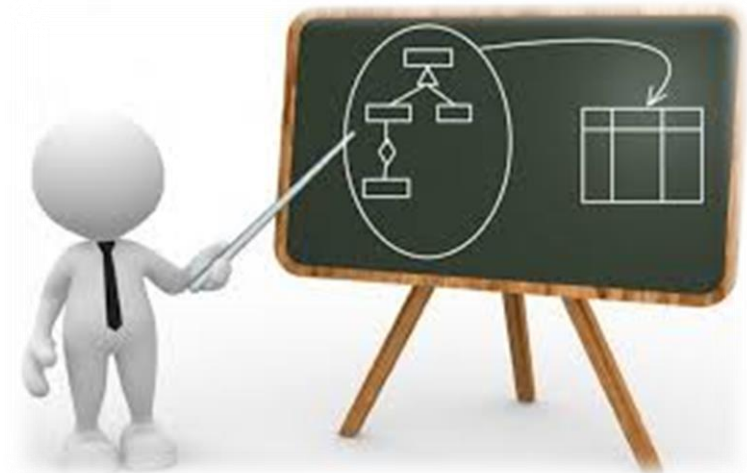
PROF. Luciano Melo

Modelagem Relacional de Banco de Dados

MER - Modelo Entidade-Relacionamento

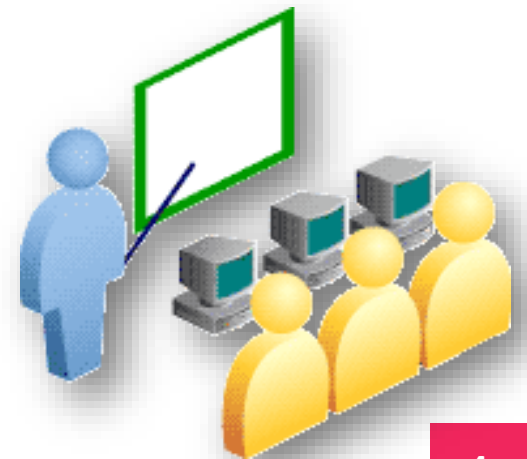


RELACIONAMENTOS



Agenda

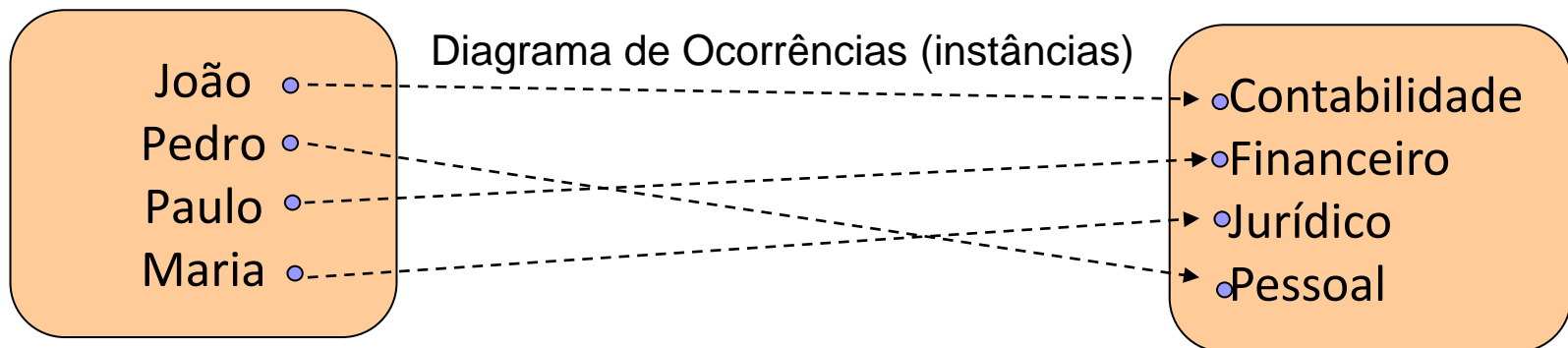
- ✓ Introdução
- ✓ Relacionamentos
- ✓ Cardinalidade
- ✓ Auto Relacionamento
- ✓ Grau de Relacionamento
- ✓ Restrição de participação no Relacionamento
- ✓ Hands on



Introdução

- ✓ Após definirmos entidades e atributos é necessário entender como as entidades se relacionam entre si.
- ✓ **Esta etapa é fundamental pois a partir dela se deriva todo o modelo físico.**
- ✓ Através de alguns atributos das entidades podemos relacioná-las no Modelo Relacional → Tipicamente: Chave estrangeira de uma entidade com Chave Primária de outra entidade

Exemplo: Sabemos que os funcionários trabalham em departamentos, como o João que trabalha no departamento de Contabilidade ou o Pedro que trabalha no departamento Pessoal, como pode-se ver no diagrama abaixo. Portanto teremos que informar na Entidade EMPREGADOS qual o departamento que o funcionário trabalho criando um atributo para isso.



RELACIONAMENTOS

Definição: É a representação de uma ação ou fato que associa instâncias de uma entidade com instâncias de outra entidade.

→ *Ou seja: RELACIONAMENTOS são associações entre ENTIDADES*

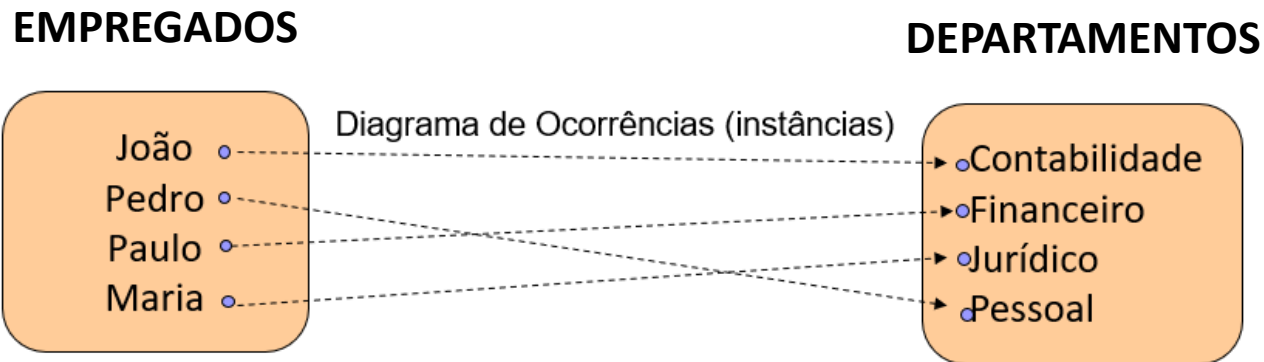
Exemplo: Do capítulo anterior, no qual falamos sobre entidades e atributos, definimos as entidades CLIENTES, PEDIDOS, PRODUTOS e FORNECEDORES para o sistema de vendas. A partir delas podemos estabelecer as seguintes associações:

- Os CLIENTES **fazem** PEDIDOS
- Os PEDIDOS **contém** PRODUTOS
- E os PRODUTOS **são fornecidos por** FORNECEDORES

Vemos portanto, três relacionamentos: “fazem”, “contém” e “são fornecidos por”

RELACIONAMENTOS

Exemplo: A imagem abaixo representa exatamente a associação que temos entre EMPREGADOS e DEPARTAMENTOS de uma empresa.



Podemos dizer que

- Os EMPREGADOS *trabalham* em DEPARTAMENTOS ou
- Os DEPARTAMENTOS *possuem* EMPREGADOS

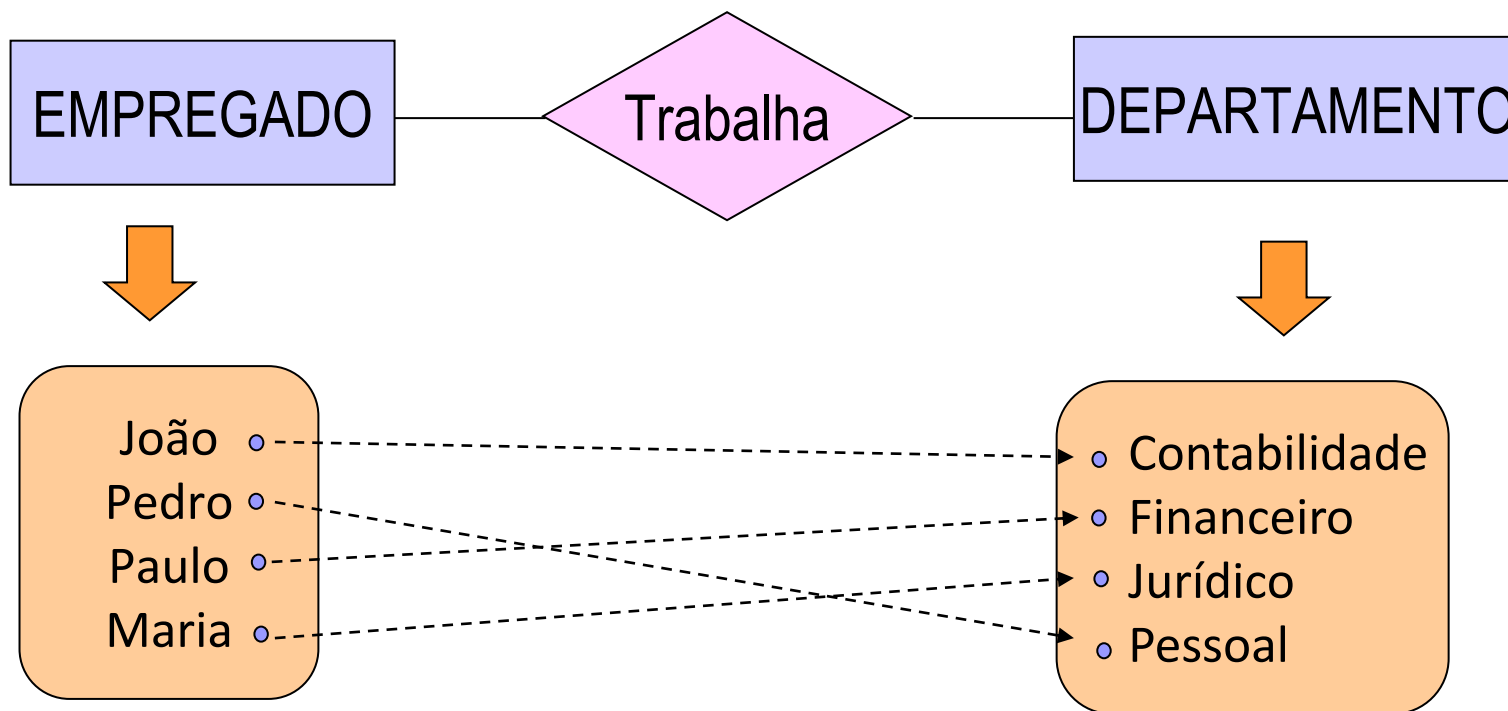


Relacionamentos dão **SEMÂNTICA** e **AÇÃO** ao modelo de dados. Por isso, são geralmente identificados como **verbos** ou “expressões verbais”

REPRESENTAÇÃO de um Relacionamento

A representação do relacionamento depende da notação utilizada.

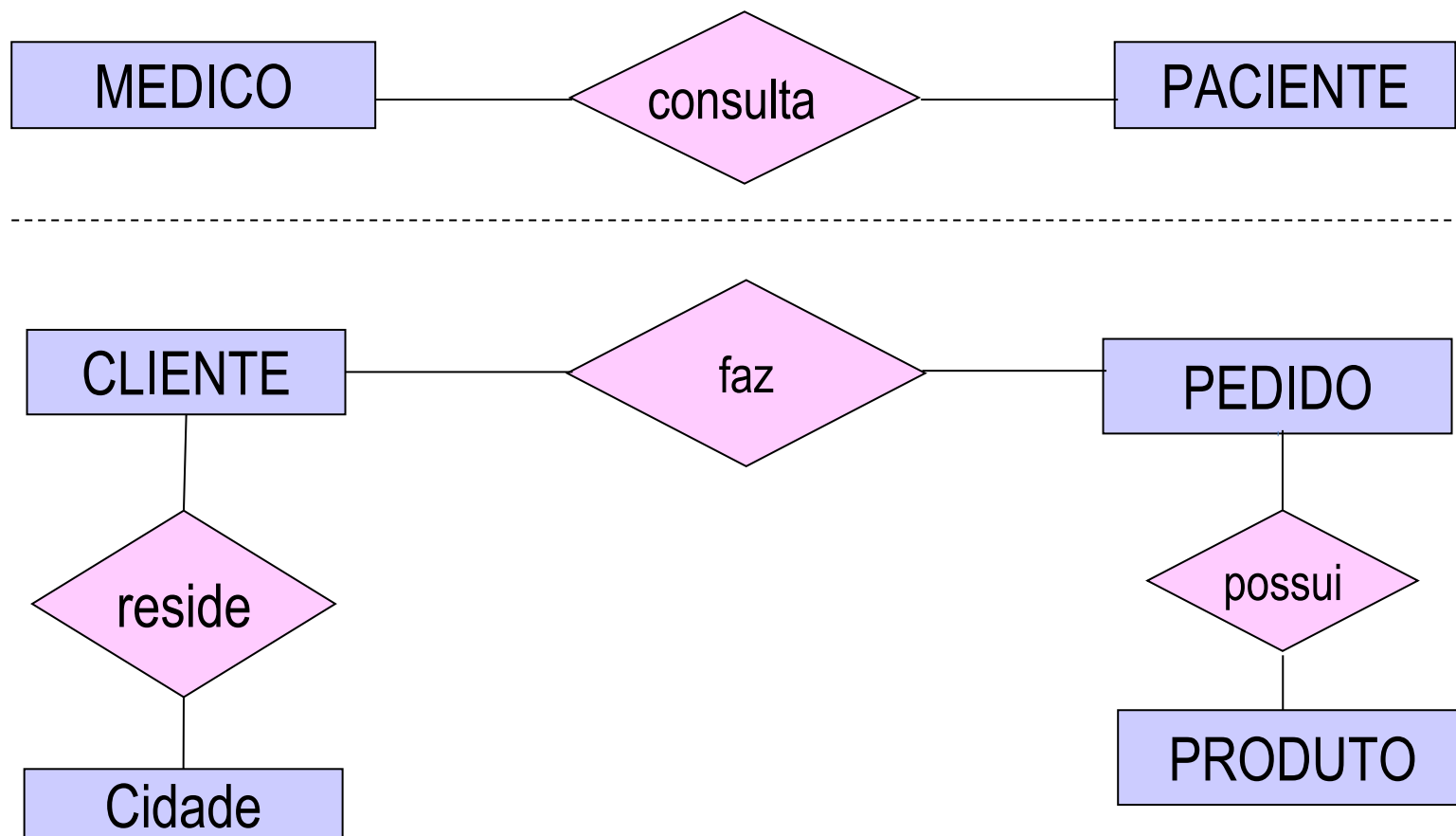
Na notação de **Peter-Chen**, eles são representados por **LOSÂNGULOS**



Veremos outras notações posteriormente ...

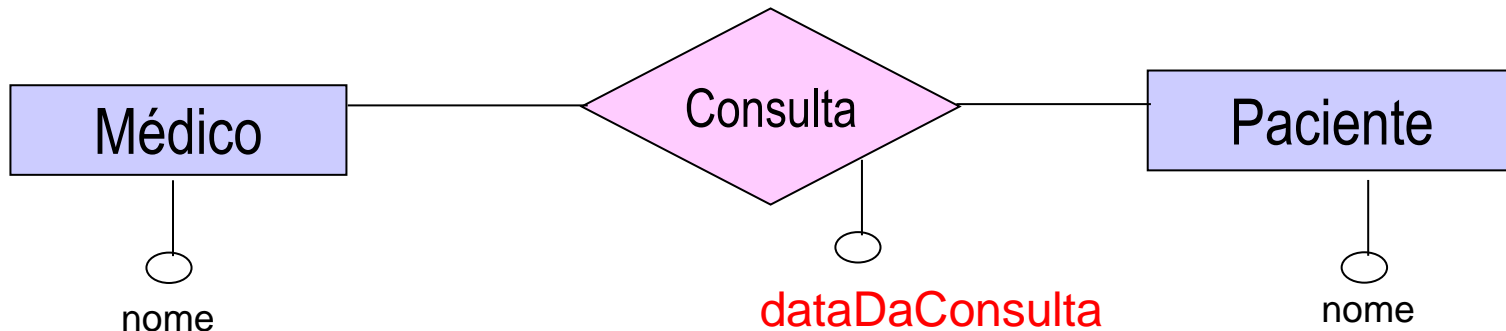
REPRESENTAÇÃO de um Relacionamento

Exemplos

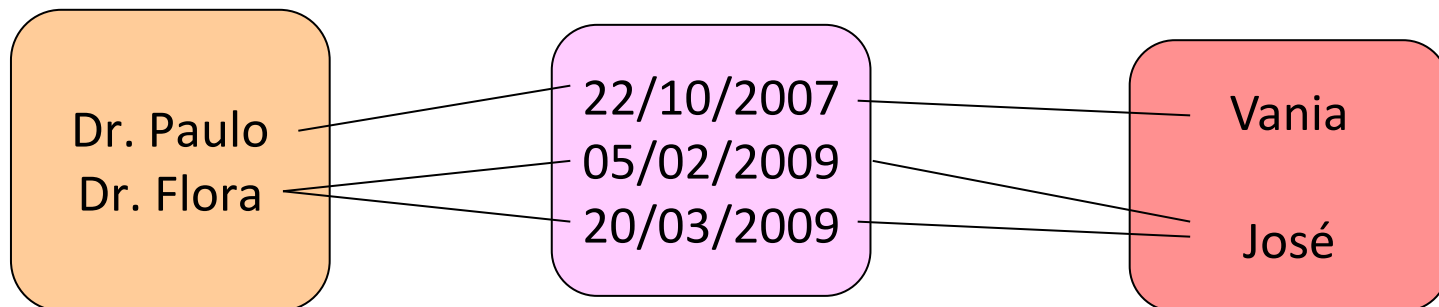


| ATRIBUTOS de um Relacionamento

Assim como entidades, alguns relacionamentos podem precisar de atributos. Os atributos de um relacionamento são aqueles que não se enquadram em nenhuma das entidades relacionadas. Exemplo:



instâncias



PROPRIEDADES de um Relacionamento

A rica semântica dada ao modelo através dos relacionamentos é complementada por três propriedades:

1. Cardinalidade
2. Obrigatoriedade (cardinalidade mínima)
3. Grau do Relacionamento

Estas propriedades impõem restrições aos dados que alimentarão o banco de dados e que estarão descritos no modelo relacional e conseqüentemente no projeto físico.



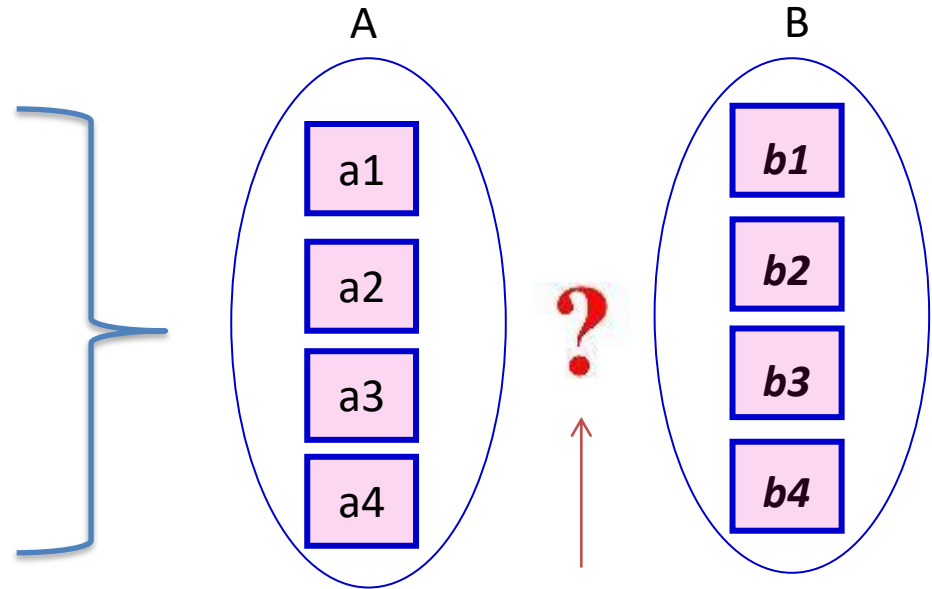
Definir corretamente estas propriedades é fundamental para que seu banco de dados seja íntegro e consistente com o que o negócio exige!

PROPIEDADES de RELACIONAMIENTO

1 CARDINALIDADE

CARDINALIDADE de um relacionamento

Cardinalidade refere-se a quantas ocorrências de uma entidade podem estar associadas a uma determinada ocorrência de outra entidade e vice-versa



A ocorrência a1 da entidade A
pode se relacionar a quantas
Ocorrências em B?

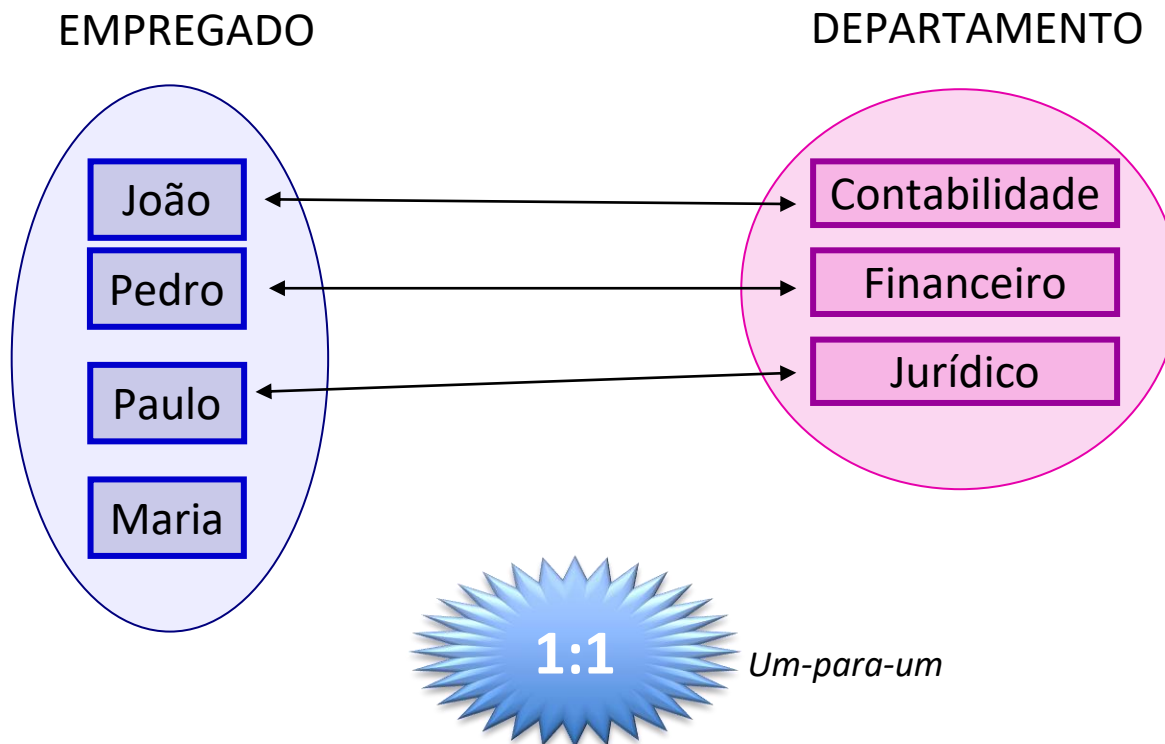
Existem três cardinalidades

- ✓ Um para Um (1:1)
- ✓ Um para Muitos (1:N)
- ✓ Muitos para Muitos (M:N)



Relacionamentos com **CARDINALIDADE 1:1**

Acontece quando uma instância da entidade **A** está associada a no máximo uma instância da entidade **B**, e uma instância da entidade **B** está associada a no máximo uma ocorrência em **A**.



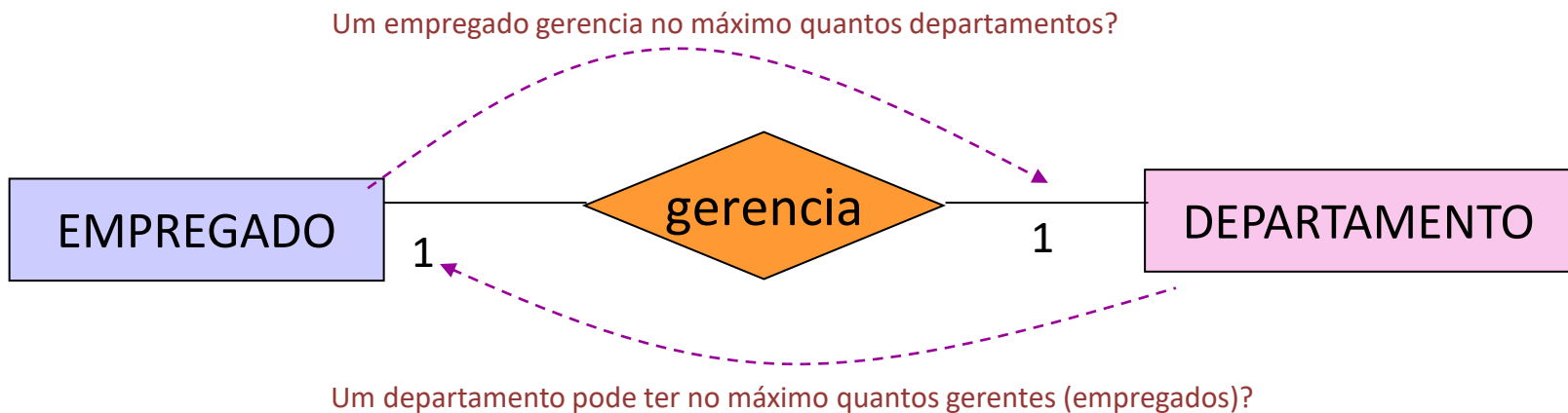
Relacionamentos com **CARDINALIDADE 1:1**

Representação em **Peter-Chen**

Para definir a cardinalidade sempre fazemos a seguinte pergunta duas vezes!
Uma para cada entidade

*Uma instância de A pode se relacionar a no máximo quantas de B ?
E de B? Pode se relacionar com quantas de A?*

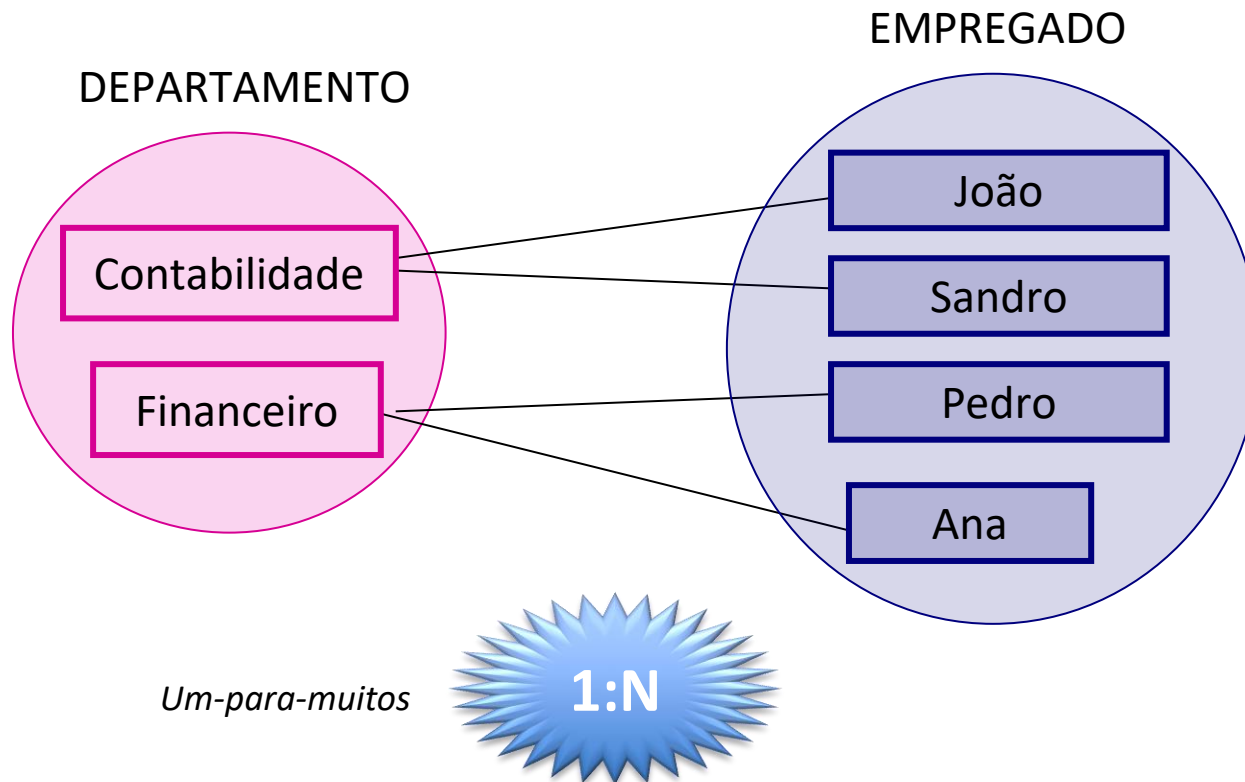
No Exemplo abaixo, A é EMPREGADO e B é DEPARTAMENTO e o relacionamento é GERENCIA



Relacionamentos com **CARDINALIDADE 1:N**

Uma ocorrência de A está associada a no máximo várias ocorrências de B, porém uma ocorrência de B deve estar associada a no máximo uma ocorrência em A

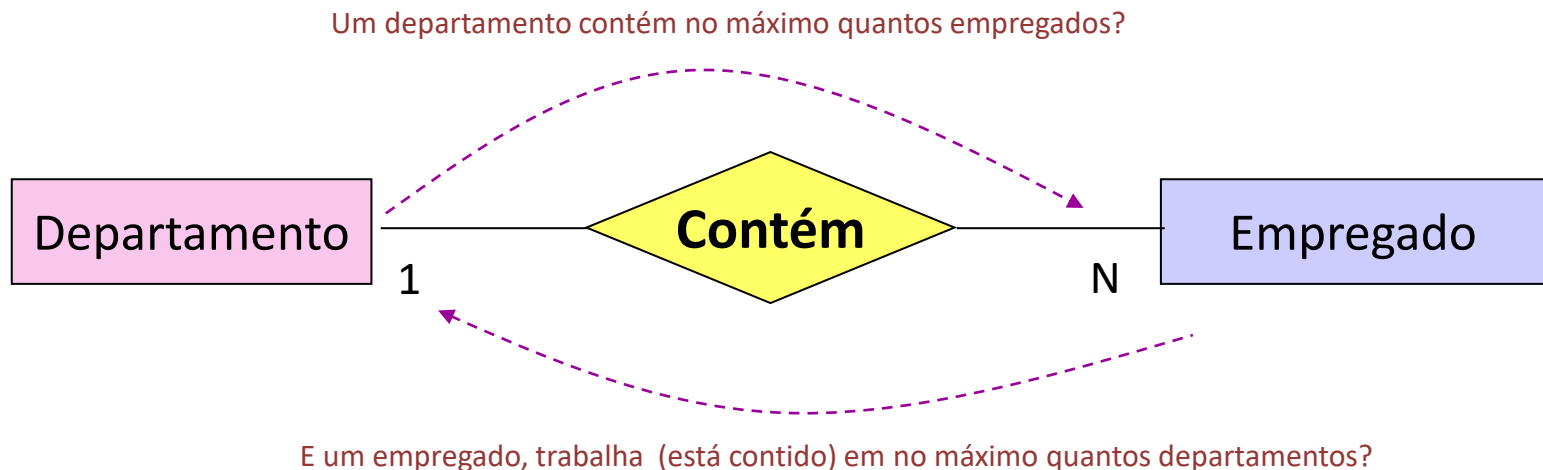
Exemplo: Departamentos contém empregados



Relacionamentos com **CARDINALIDADE 1:N**

Uma ocorrência de A está associada a no máximo várias ocorrências de B, porém uma ocorrência de B deve estar associada a no máximo uma ocorrência em A

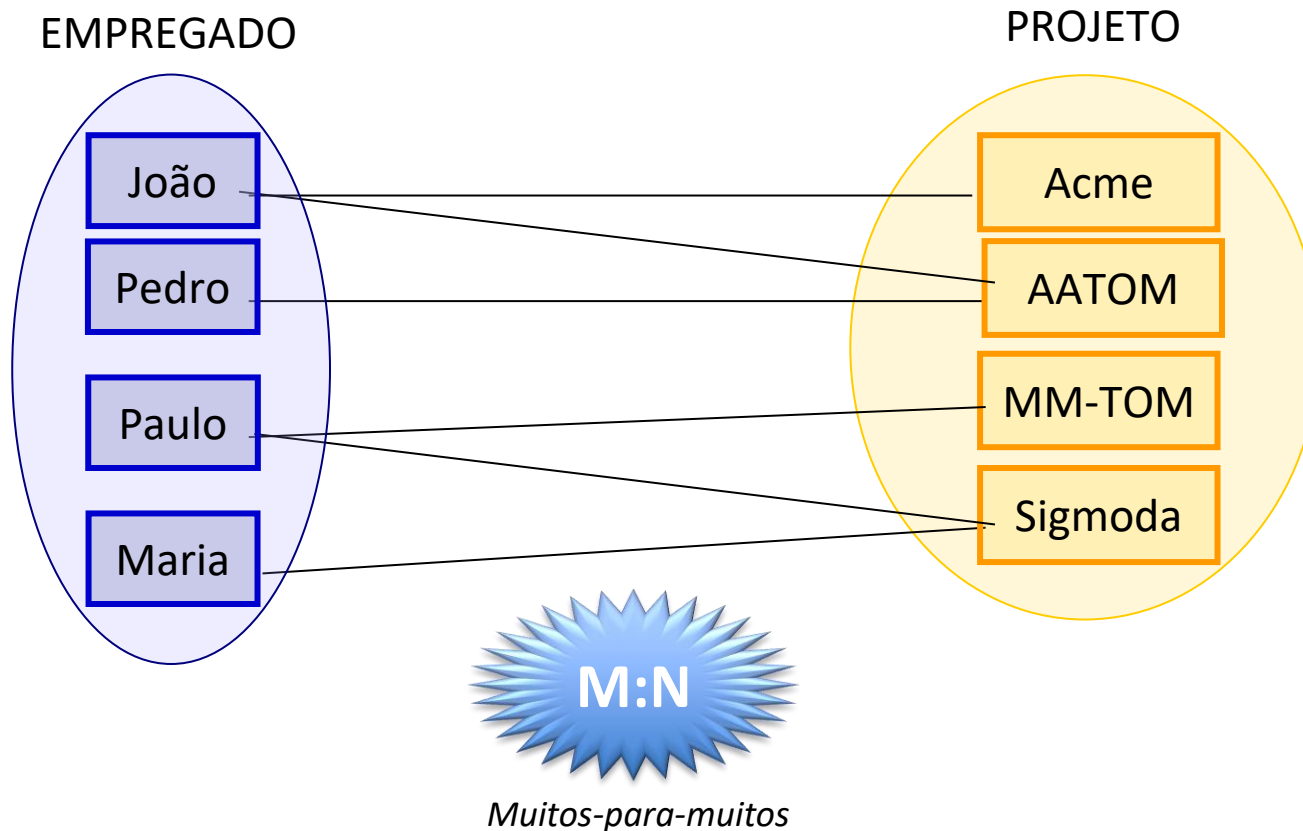
No Exemplo abaixo, A é DEPARTAMENTO e B é EMPREGADO e o relacionamento é CONTÉM



Relacionamentos com **CARDINALIDADE M:N**

Uma ocorrência de A está associada a no máximo muitas ocorrências de B, e uma ocorrência em B está associada a no máximo muitas de ocorrências em A

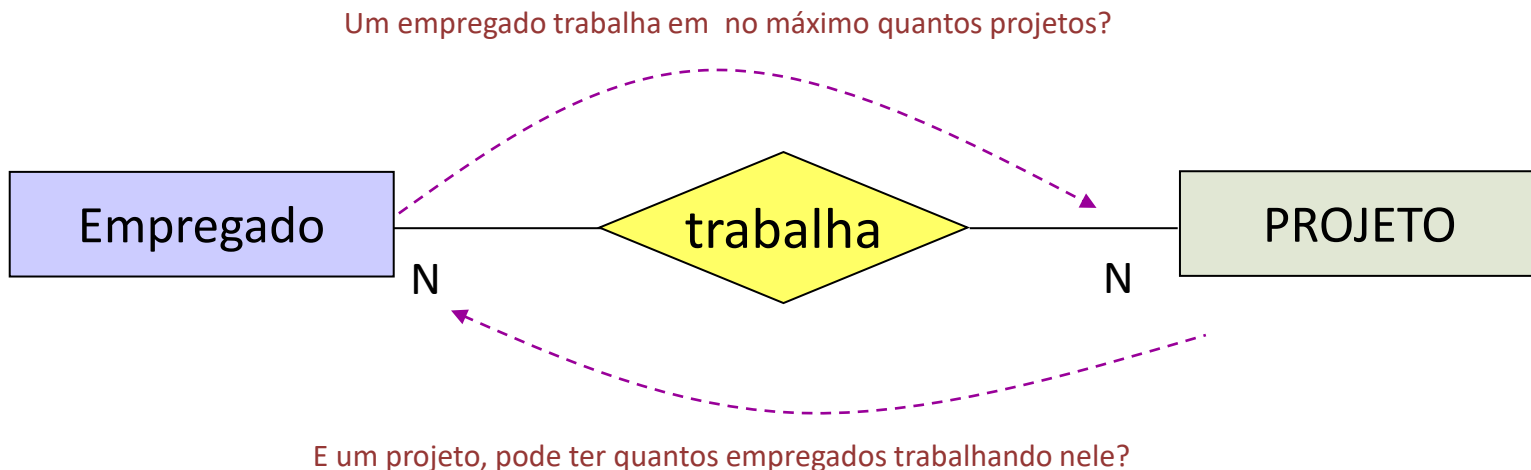
Exemplo: Empregados trabalham em projetos



Relacionamentos com **CARDINALIDADE M:N**

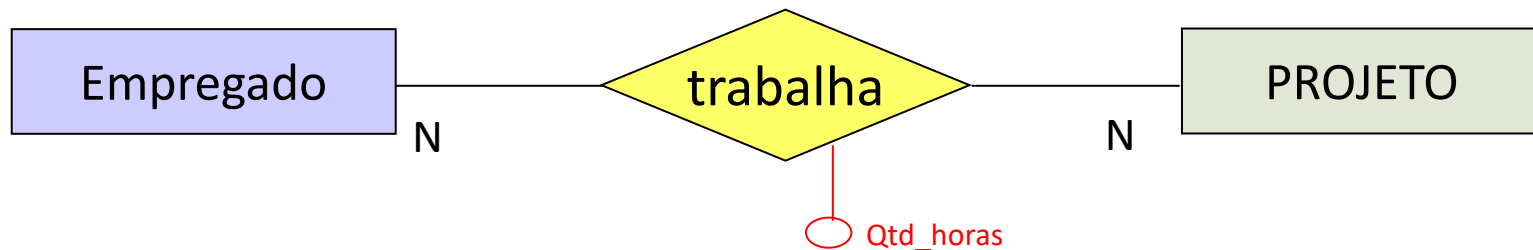
Uma ocorrência de A está associada a no máximo muitas ocorrências de B, e uma ocorrência em B está associada a no máximo muitas de ocorrências em A

No Exemplo abaixo, A é EMPREGADO e B é PROJETO e o relacionamento é TRABALHA



Relacionamentos com **CARDINALIDADE M:N**

PERGUNTA! Onde coloco a quantidade de horas que cada funcionário trabalhou em cada projeto?



Em relacionamentos M:N podem aparecer atributos de relacionamento. Fique atento!

PROPIEDADES de RELACIONAMENTO

OBRIGATORIEDADE

(cardinalidade mínima)

I Obrigatoriedade em um relacionamento

O modelo ER permite expressar cardinalidades mínimas e máximas em cada relacionamento.

- Já vimos que quantidade de associações **máxima** ajuda a definir se o relacionamento é 1:1, 1:N ou 1:M
- O número **MÍNIMO** de associações define a obrigatoriedade da participação em um relacionamento ou não.
- **Cardinalidade Mínima:** É o número mínimo de uma associações que uma entidade pode ter no relacionamento e pode ser 1 ou 0
 - Cardinalidade **mínima** = 1 (relacionamento obrigatório)
 - Cardinalidade **mínima** = 0 (relacionamento opcional)
- Representação: (**cardinalidade mínima**, **cardinalidade máxima**)
- Cardinalidades Possíveis: (1,1); (1,N); (0,1);(0,N);(N,N)

I Obrigatoriedade em um relacionamento

Leitura ..

(1,1) → Lê-se mínimo 1 e no máximo 1

(1,N) → Lê-se mínimo 1 e no máximo muitos

(0,1) → Lê-se mínimo 0 e no máximo 1

(0,N) → Lê-se mínimo 0 e no máximo muitos



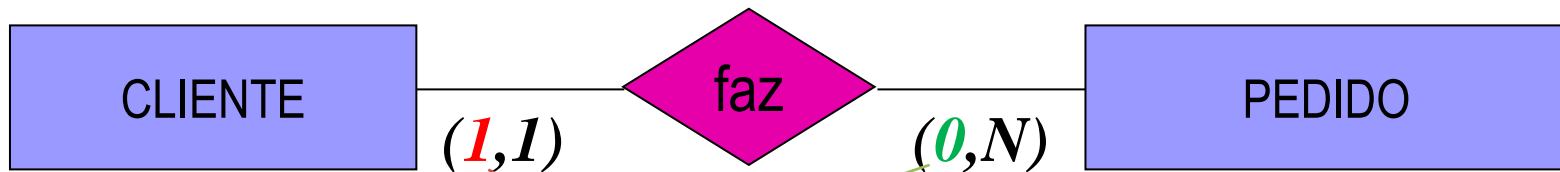
Ao gerarmos o modelo de tabelas posteriormente, as chaves estrangeiras criadas a partir de um relacionamento cuja cardinalidade mínima é 1 tem preenchimento obrigatório!

I Obrigatoriedade em um relacionamento

Exemplos: Cardinalidade mínima:

1 → Obrigatório

0 → Opcional

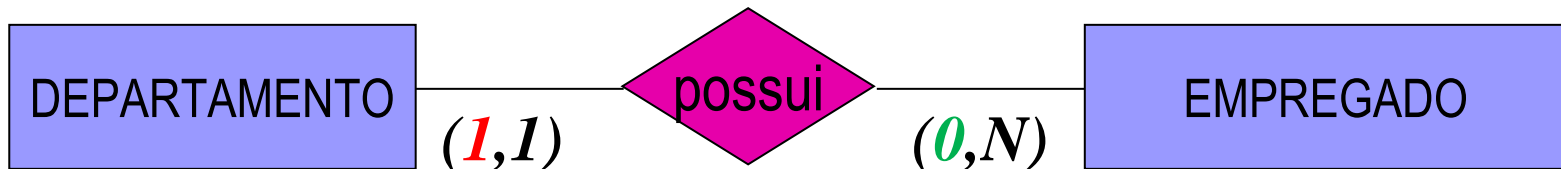


- ✓ Um cliente **pode** fazer vários pedidos
- ✓ Cada pedido é associado **obrigatoriamente a um** cliente

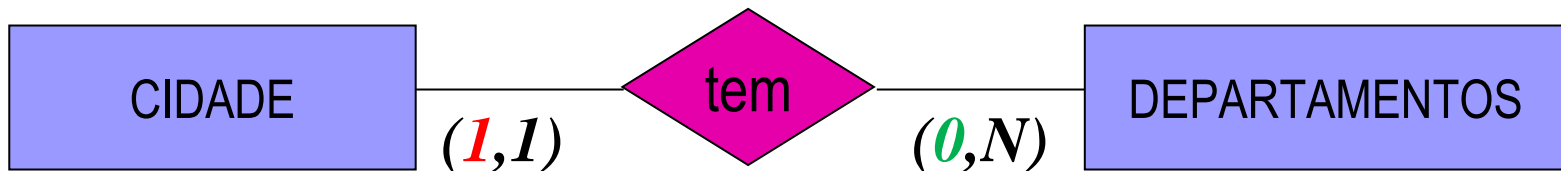
I Obrigatoriedade em um relacionamento

Cardinalidade mínima **1** → **Obrigatório**

Cardinalidade mínima **0** → **Opicional**



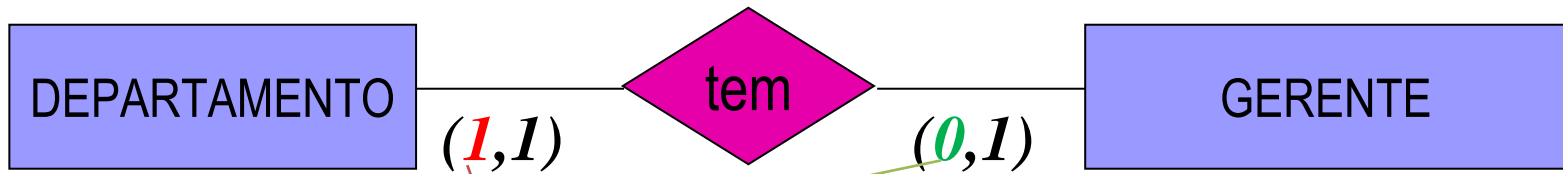
- ✓ Um departamento pode ter vários empregados
- ✓ Cada empregado trabalha obrigatoriamente em um departamento



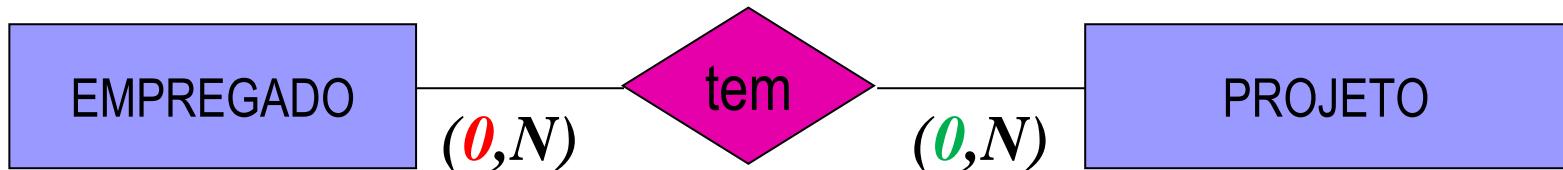
- ✓ Um cidade pode ter vários departamentos
- ✓ Cada departamento tem que estar associado obrigatoriamente a uma cidade

I Obrigatoriedade em um relacionamento

Mais exemplos ...

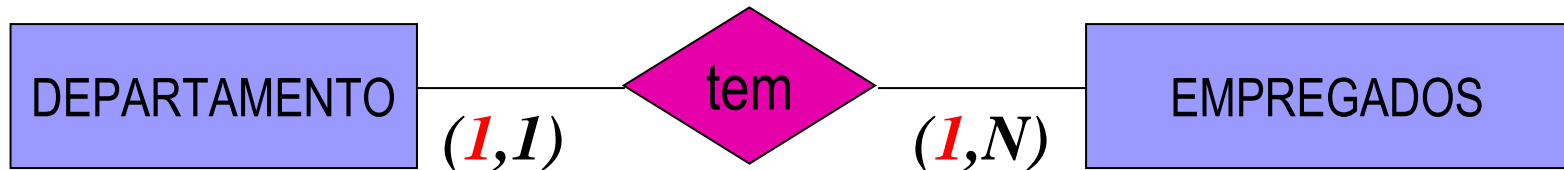


- ✓ Um departamento **pode** ter no máximo um gerente
- ✓ Cada gerente gerencia **deve** gerenciar um e apenas um departamento



- ✓ Um empregado **pode** trabalhar em mutios projetos
- ✓ Um projeto **pode** ter vários empregados trabalhando nele

I Obrigatoriedade! **OBERVAÇÃO**



- ✓ Um departamento **deve** ter um ou mais empregados
- ✓ Cada empregado **deve** trabalhar em um departamento



Embora seja conceitualmente possível, a obrigatoriedade nos dois lados do relacionamento deve ser evitada!

No exemplo acima, ao adicionar uma instância de departamento DEVE-SE informar um empregado. Assim como ao adicionar uma entidade de empregado DEVE-SE informar o departamento!

COMO VOCÊ ADICIONARIA A PRIMEIRA ?

PROPRIEDADES de RELACIONAMENTO

Grau de um Relacionamento

AUTO-RELACIONAMENTO: Grau 1

Representa uma associação entre ocorrências de uma mesma entidade

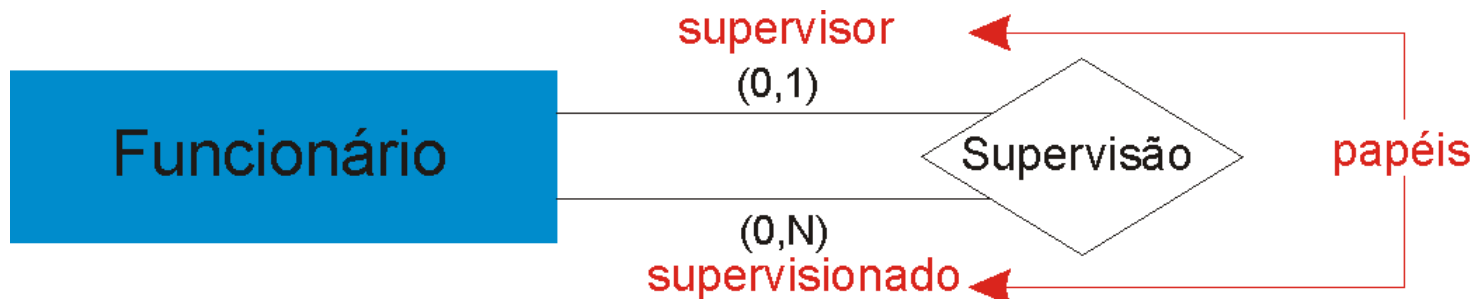
→ Requer a identificação de papéis

Papel do *relacionamento*: utilizado quando não é clara a participação da instância de uma entidade no relacionamento.

A representação do papel é extremamente importante quando se trata de um **relacionamento unário** ou *auto-relacionamento*

Exemplo:

- Um funcionário pode ser supervisionado por no máximo 1 Funcionário.
- Um Funcionário pode supervisionar no máximo N Funcionários.”

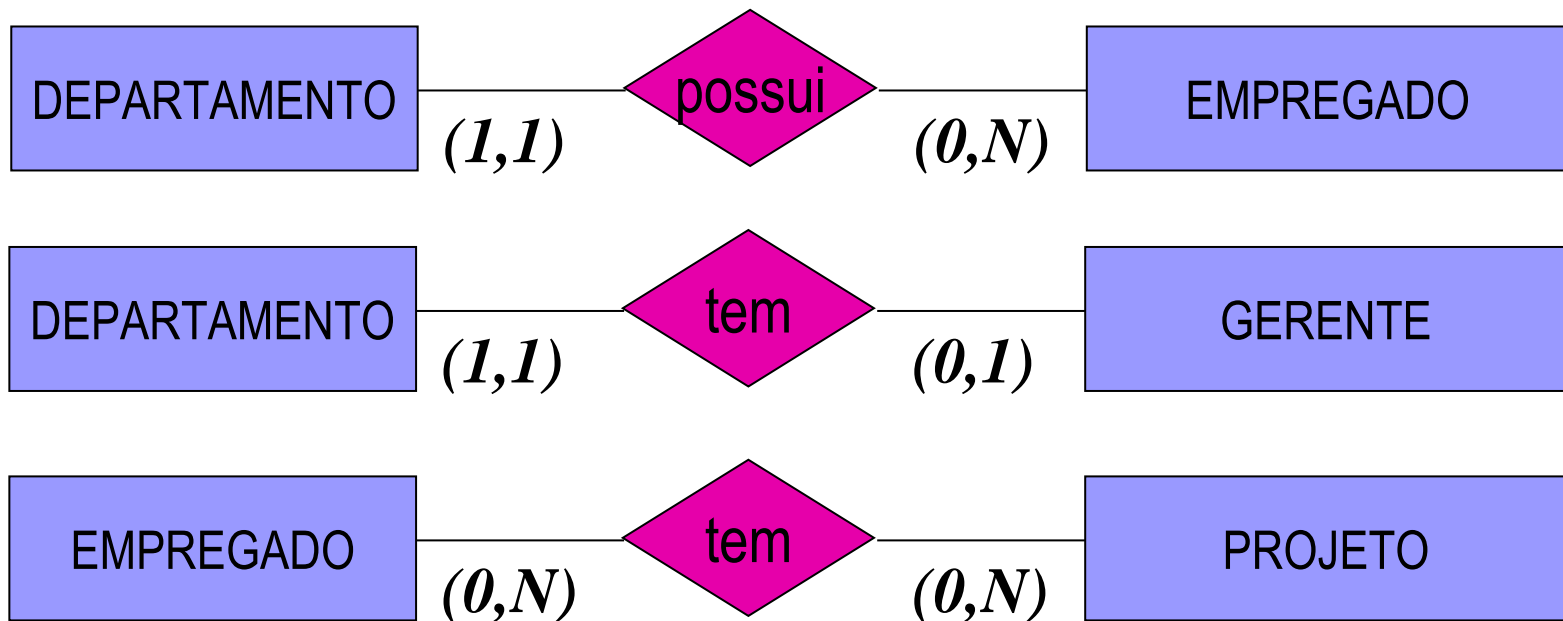


Relacionamento Binário: Grau 2

Quando o relacionamento está associado a duas entidades.

A maioria dos relacionamentos são binários

Exemplos:

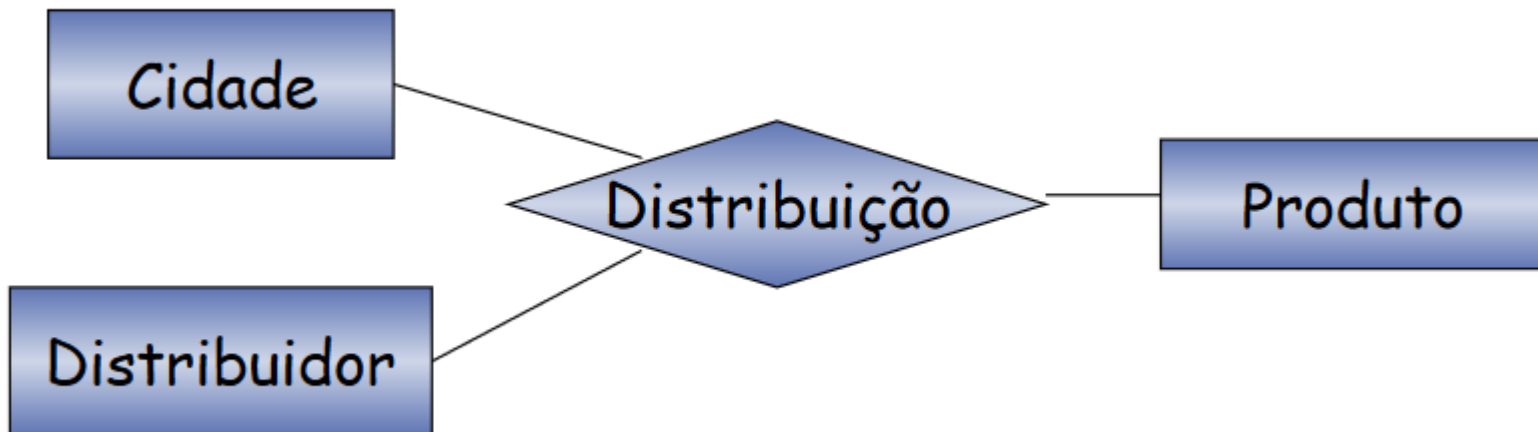


Relacionamento Ternário: Grau 3

Num relacionamento ternário (grau 3), as três entidades estão associadas simultaneamente.

Vejamos o seguinte exemplo:

→ “Produtos são distribuídos para cidades por um distribuidor específico”



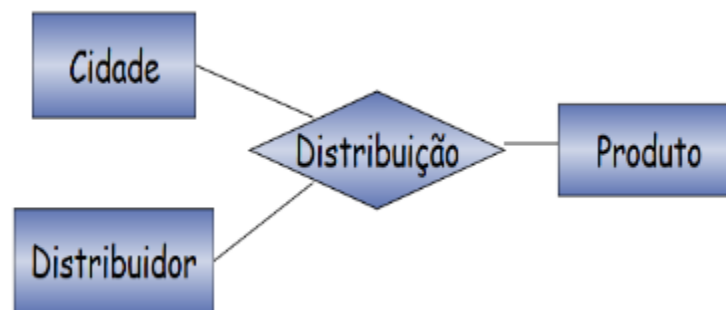
Como fica a cardinalidade nestes casos?

Relacionamento Ternário: Grau 3

A cardinalidade em um relacionamento ternário refere-se sempre a quantidade de ocorrências de uma entidade em relação **ao par** das outras duas entidades.

Do exemplo anterior, teríamos portanto que descobrir as seguintes cardinalidades

1. (cidade,produto) - Distribuidor
2. (cidade,distribuidor) – Produto
3. (Distribuidor,produto) - Cidade

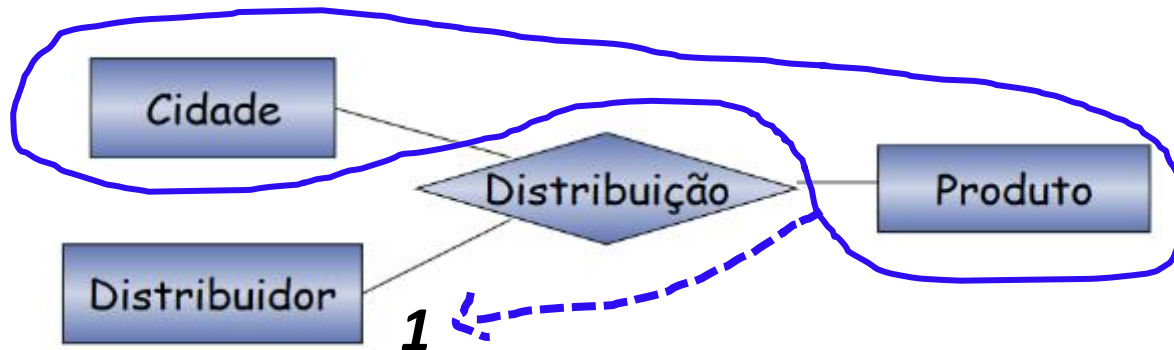


Do negócio, temos as seguintes regras:

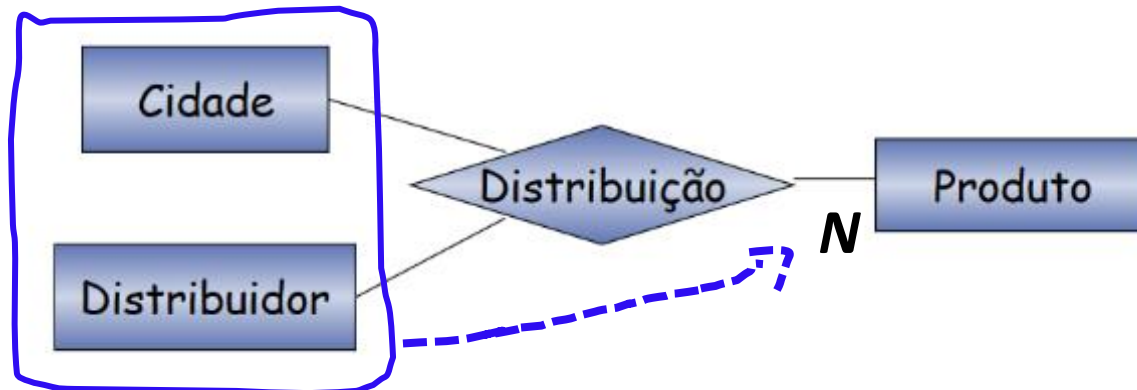
1. Cada produto por cidade pode ter no máximo um distribuidor
2. Em cada cidade, um mesmo distribuidor pode distribuir vários produtos
3. Cada distribuidor pode distribuir um mesmo produto em várias cidades

Relacionamento Ternário: Grau 3

1. Cada produto por cidade pode ter no máximo um distribuidor

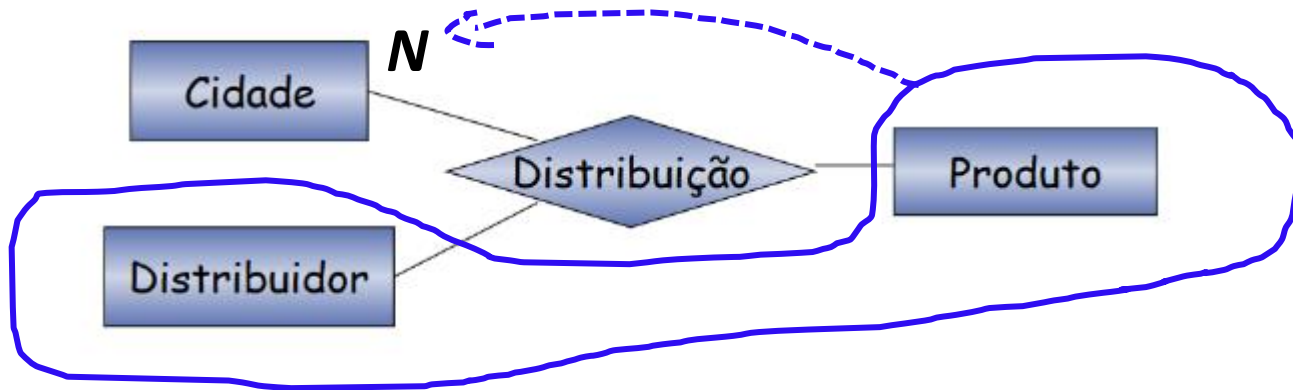


2. Em cada cidade, um mesmo distribuidor pode distribuir vários produtos

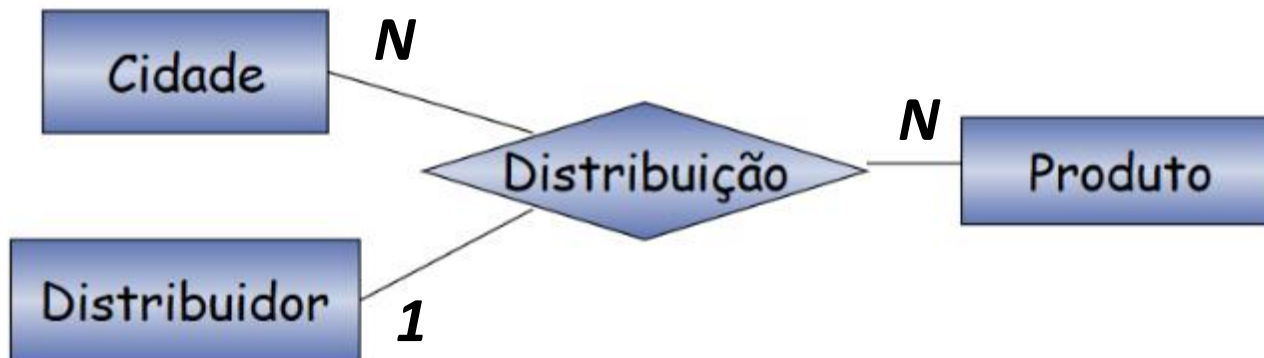


Relacionamento Ternário: Grau 3

3. Cada distribuidor pode distribuir um mesmo produto em várias cidades



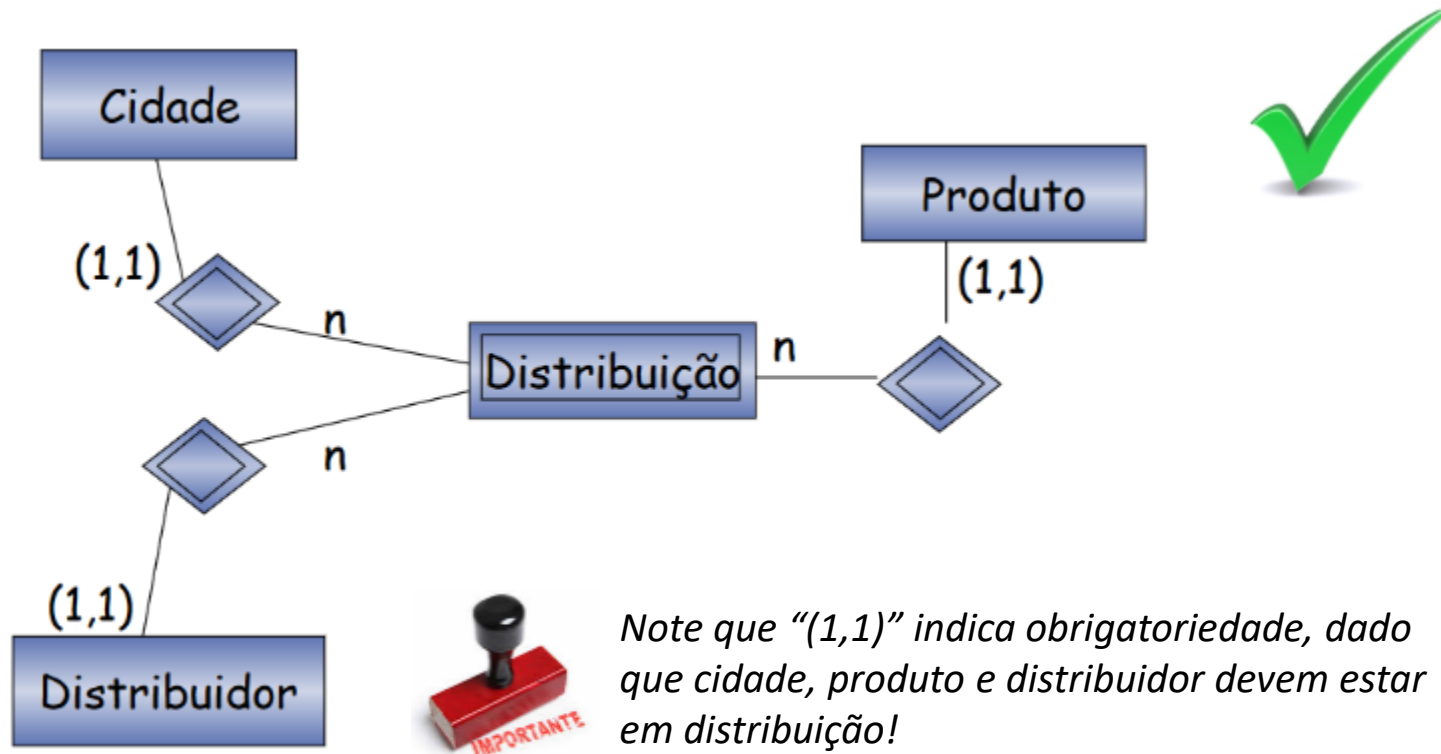
→ Resultado final



Decomposição de Relacionamentos Ternários

Relacionamento ternário modelado como uma entidade fraca com relacionamentos binários:

Uma opção é transformar o relacionamento ternário em uma entidade fraca e relacioná-la com as outras entidades como relacionamentos binários



Decomposição de Relacionamentos Ternários

Vamos analisar como ficariam exemplos de tuplas em cada entidade para Validar o modelo

CIDADE	
<u>id_cid</u>	nome
1	SAO PAULO
2	RIO

PRODUTO	
<u>id_prod</u>	nome
x	caneta
y	lápiz

DISTRIBUIDOR	
<u>id_dist</u>	nome
10	ABC
20	XYZ

DISTRIBUICAO		
<u>id_cid</u>	<u>id_prod</u>	id_dist
1	x	10
1	y	10
2	x	10
2	y	20



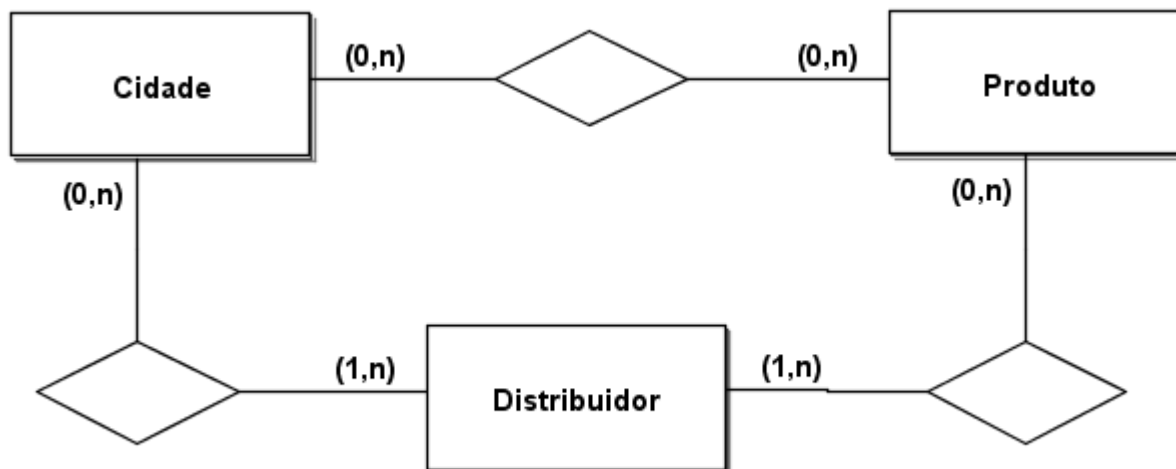
IMPORTANTE: Note que para ter (cidade,produto) para um único distribuidor, a chave primária deve ser composta por id_cid e id_prod. Como cada um desses atributos é também chave estrangeira, a entidade DISTRIBUIÇÃO é uma entidade FRACA, como falado anteriormente.

Decomposição de Relacionamentos Ternários

ATENÇÃO!!!!

Um erro comum é decompor ou modelar um relacionamento ternário como relacionamentos binários entre as entidades criando um LOOP dentro do mesmo contexto sendo modelado, permitindo inconsistências no modelo de dados.

No exemplo de distribuição de produtos para as cidades, o modelo está errado e gera inconsistência dentro do negócio apresentado nos slides anteriores.



■ Relacionamentos N-ários

- ✓ Em teoria, pode-se ter relacionamentos de grau 3, 4, 5 e assim por Diante
- ✓ Entretanto, sugere-se decompô-los em relacionamentos binários adicionando novas entidades como vimos no exemplo anterior
- ✓ Fica mais fácil a compreensão do modelo

Dúvidas



■ Prática – Hands on (1)

Adicione os relacionamentos para as entidades encontradas no Sistema de berçário

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.

Prática – Hands on (1)

Adicione os relacionamentos para as entidades encontradas no Sistema de berçário

Entidade	Atributos	classificacao	Chave Primária
BEBE	id_bebe	identificador	*
	nome	simples	
	sexo	simples	
	dt_nascimento	simples	
	idade	calculado	
	peso	simples	
	altura	simples	
MAE	id_mae	identificador	*
	rg	simples	
	cpf	simples	
	nome	simples	
	dt_nascimento	simples	
	telefone	multivalorado	
	endereço (rua, nro, complemento, cep, cidade, uf)	composto	
MEDICO	crm	identificador	*
	nome	simples	
	telefone_celular	simples	
	telefone_residencial	simples	
	especialidade	multi-valorado	

■ Prática – Hands on (2)

Adicione os relacionamentos para as entidades encontradas no Sistema de Pedidos

O Sistema de ve ser capaz de cadastrar clientes com informações como nome, cpf, email, data de nascimento, telefones e endereço completo (rua, nro, complemento, bairro, cidade e cep).



Os clientes compram produtos (pedidos) da empresa. Cada produto sempre é de uma determinada categoria (como vestuário, alimentício, brinquedos, tecnologia, etc). Informações importantes dos produtos devem ser armazenadas também, como nome do produto, uma descrição, valor unitário, cor do produto e unidade de medida.

Deseja-se também armazenar informações dos fornecedores dos produtos, como nome e de qual cidade o fornecedor é.

Prática – Hands on (2)

Adicione os relacionamentos para as entidades encontradas no Sistema de Pedidos

ENTIDADE	ATRIBUTOS	classificacao	Chave Primária
CLIENTE	id_cliente nome cpf email dt_nascimento telefone endereco ((rua, nro, complemento, cep, cidade, cep)	identificador simples simples simples simples multi-valorado composto e multi-valorado	*
PEDIDO	nr_pedido dt_data valor total	identificador simples calculado *	*
PRODUTO	id_produto nome descricao valor_untario cor unidade_medida categoria	identificador simples simples simples simples simples multi-valorado	*
FORNECEDOR	id_fornecedor nome cidade cnpj	identificador simples simples simples	*

| Prática – Faça você mesmo

Desenhe o projeto lógico para um banco de dados de uma fazenda que gostaria de informatizar algumas de suas operações, conforme descrição abaixo

Uma fazenda que se dedica à criação de animais, tem em seus controles uma ficha onde registra o número, nome e data de nascimento de cada animal. Também dispõe de um controle sobre os insumos (medicamentos, nutrientes etc) onde registra o nome, o preço de custo e quantidade disponível de cada insumo, além do fornecedor de cada um desses insumos. É importante ter informações detalhadas dos fornecedores a fim de contato se necessário.

Avalie as entidades, seus atributos e como eles se relacionam e desenhe um MER usando notação de Peter-Chen

Homework

- 1) Exercícios para mensurar o quanto aprendeu dos conceitos básicos sobre MER: [Exercicio MER – Conceitos.pdf](#)
 - [Não há entrega](#), mas pode ajudar a estudar para as avaliações



- 2) Lista de exercícios para praticar: [Exercicio MER - Modelo Lógico - Lista 01.pdf](#)
 - [A Entrega é opcional, conta apenas como participação.](#)

O que vem pela frente

No próximo capítulo falaremos sobre

MER - Outras Notações

*E uso de Ferramentas CASE para Modelagem de Dados
SQL Developer Data Modeler*



Copyright © 2022 Prof. Luciano Melo

Todos direitos reservados. Reprodução ou divulgação total ou parcial deste documento é expressamente proibido sem o consentimento formal, por escrito, do Professor (autor).