
Banco de Dados I

2 – Modelagem de Dados Conceitual

Grinaldo Lopes de Oliveira (grinaldo@gmail.com)
Curso Superior de Tecnologia em
Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Agenda

- **Aprendendo**

- **Modelagem de Dados**
- **Projeto de Banco de Dados**
- **DER – Entidades e Atributos**
- **DER – Relacionamentos**
- **DER - Extensões**





Modelagem de Dados

Modelagem de Dados

- Questionamentos:
 - O que significa modelagem de dados ?
 - É realmente necessário modelar ?
 - Como devemos modelar ?

- Abstração



Modelagem de Dados - Modelo

- É a representação abstrata e simplificada de um sistema real, com a qual se pode explicar ou testar o seu comportamento, em seu todo ou em partes.
 - Ex.: Planta Baixa, manequim, desenho, etc
 - **Na área de banco de Dados**
 - É a descrição dos tipos de informações que estão armazenadas em um banco de dados
 - Ex: Um modelo de dados acadêmico informa que há informações sobre alunos (Matricula, CPF, Nome), mas não informa os dados de cada aluno.
 - É a representação das entidades e seus relacionamentos
-

Modelagem de Dados - Conceitos

- Método de abstração dos elementos do ambiente representando-os em um modelo de dados (Entidades e relacionamentos)
 - É uma representação abstrata dos dados sobre entidades, juntamente com suas associações
 - Técnica aplicada para modelar os dados da empresa, visando formar uma base estável para suportar o negócio e as necessidades de informações decorrentes.
-

Modelagem de Dados – Por que modelar?

- A Sociedade está cada vez mais orientada para a informação
 - Dado (informação) é um dos bens mais valiosos de uma empresa. Faz necessário gerenciá-lo de forma eficaz.
 - Como organizar os dados para maximizar sua utilidade e obter informações necessárias para a condução do negócio?
-

Modelagem de Dados – Como devemos modelar?

Quando fazemos uma modelagem, estamos modelando obviamente alguma coisa, isto é, no nosso caso o ambiente observado.

Ao observamos os objetos:

O que percebemos ?

Como eles nos são apresentados ?

O que deveremos buscar ?

Debate em Sala de Aula

- Digamos que você foi convidado para descrever um conjunto de lojas de departamentos associadas às suas áreas de atuação e fornecedores. O que poderia resultar como produto deste trabalho?



Poderia resultar um modelo descritivo

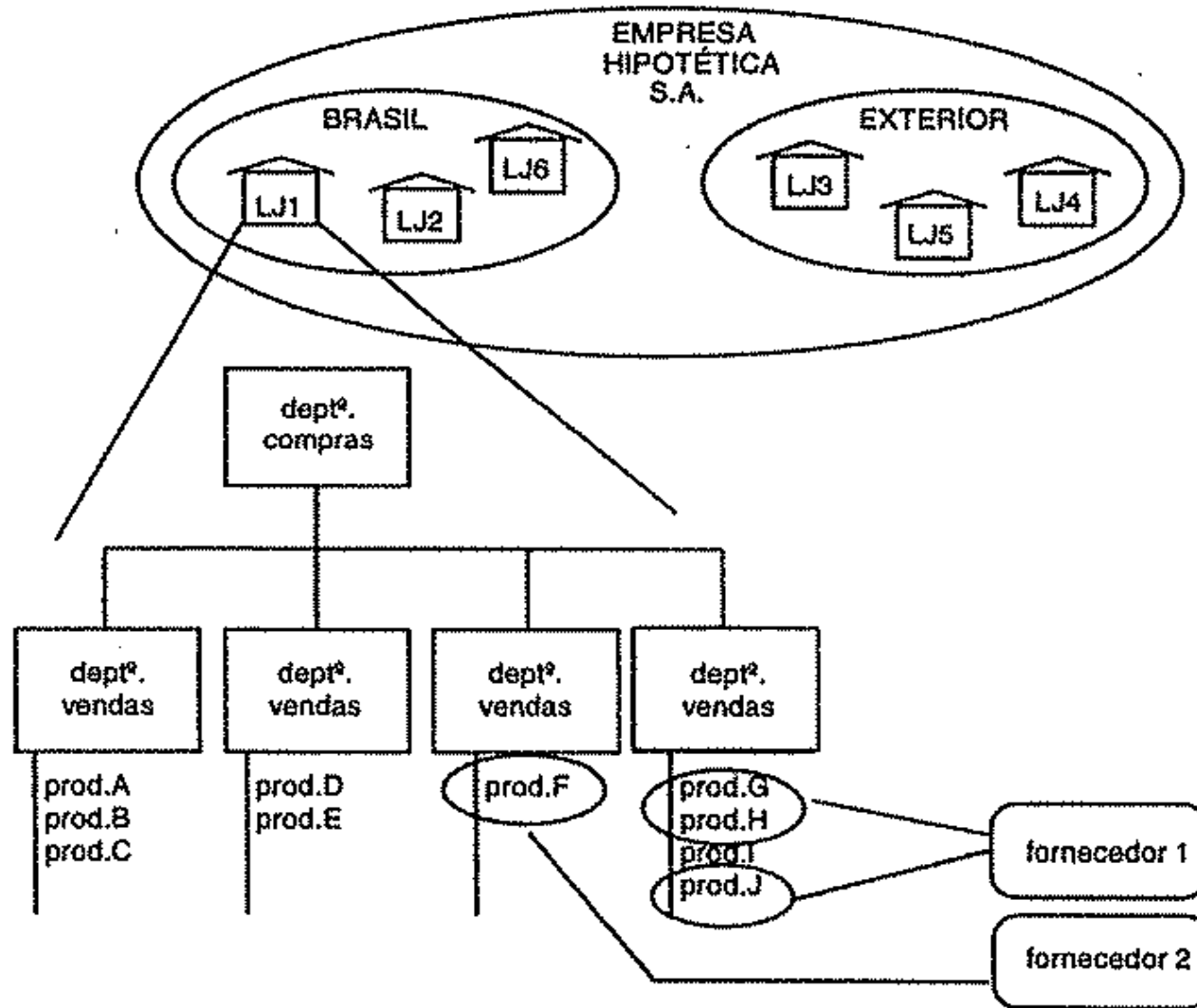
A empresa Hipotética S.A. atua no ramo de lojas de departamentos através de uma cadeia de lojas espalhadas por todo o território nacional e também com lojas nas principais capitais internacionais.

Cada uma das lojas está organizada em uma estrutura hierárquica que é gerenciada por um departamento de compras central, responsável por um conjunto de atividades específicas de negociação e contratação.

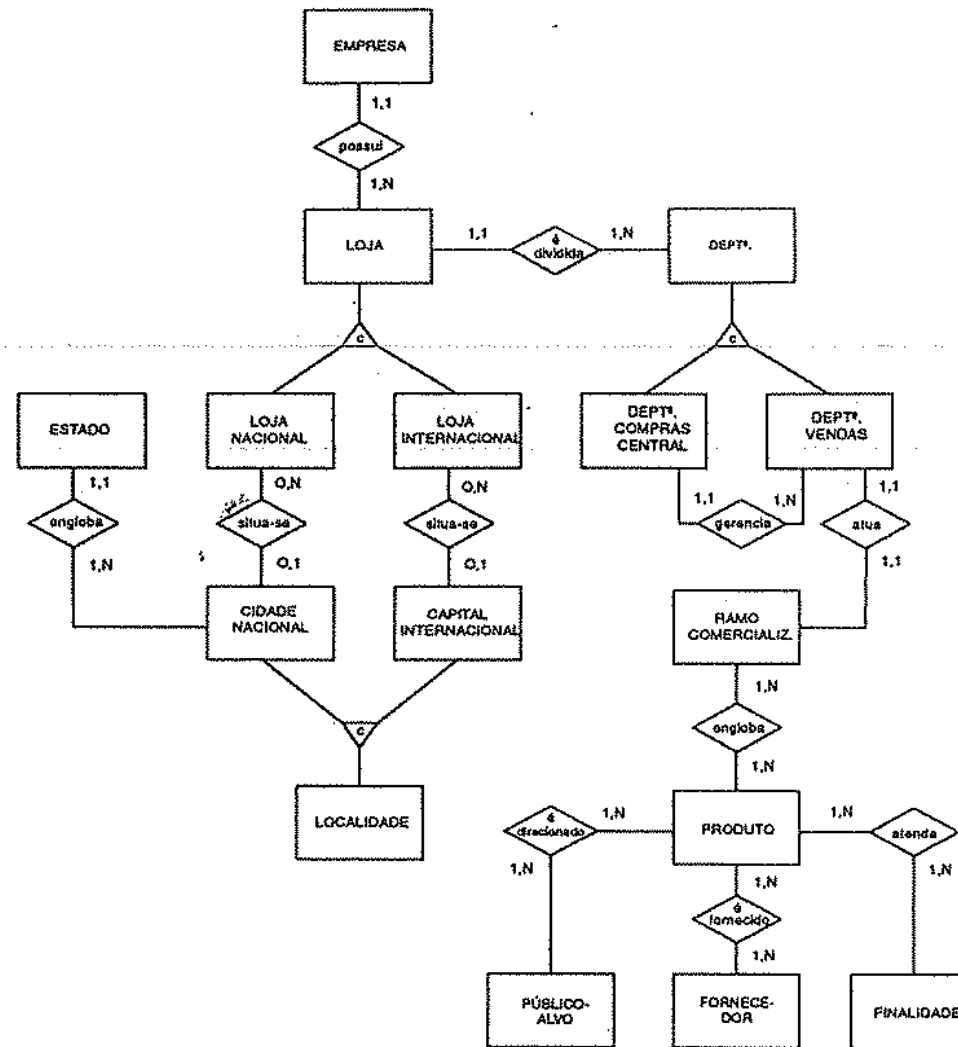
Subordinados a esse departamento central estão os demais departamentos de venda que atuam cada um em somente um ramo de comercialização. Esse ramo de comercialização é definido a partir da agregação de uma série de produtos cuja finalidade ou público-alvo tenham afinidades.

Seus fornecedores são classificados em função dos produtos que representam e dos departamentos de venda afetados por sua linha de produtos. Muitos dos fornecedores são fornecedores exclusivos de um único departamento de vendas, mas alguns, por sua vez, atendem a diversos departamentos de venda, apresentando produtos específicos para cada um deles.

Poderia resultar um modelo esquemático



Poderia resultar um modelo de dados



Modelagem de Dados – Como devemos modelar

- ❑ O observado X O representado.
 - ❑ Cada ambiente a ser modelado terá suas próprias características.
 - ❑ Mudanças no modelo ao longo do processo de modelagem.
 - ❑ A visão obtida dos objetos é fortemente dependente de quem nos apresenta.
-

Modelagem de Dados – Processo de Modelagem

- Execução da Modelagem do Dados
 - Observação dos objetos
 - Entrevistas, reuniões, questionários
 - Entendimento dos Conceitos
 - Entendimento (características, relacionamentos)
 - Representação dos objetos
 - DER (Diagrama de Entidade e Relacionamento)
 - Verificação de fidelidade e coerência
 - Validação do modelo
-

Modelagem de Dados – Grandes Verdades

“Não ame seu modelo”

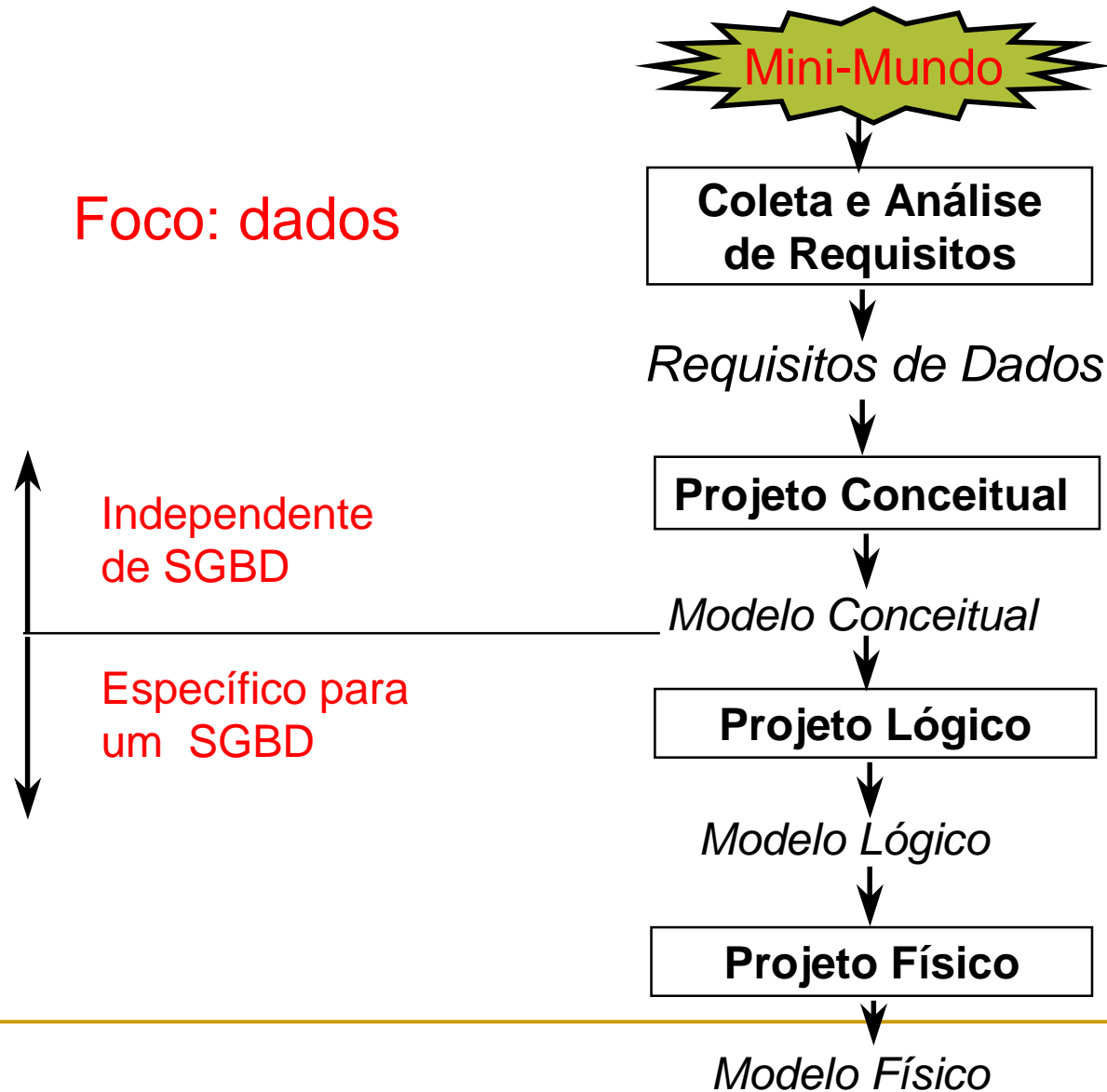
“Se você acha que seu modelo está bom, é porque talvez ainda não tenha olhado direito”

“Em modelagem de Dados só podemos ter uma certeza: a de que nosso modelo nunca estará completamente acabado”



Projeto de Banco de Dados

Projeto de Banco de Dados



Projeto de Banco de Dados

- Na década de 70, Peter P. Chen criou o modelo E-R que se divide em três:
 - Modelo Conceitual de Dados (MCD)
 - Modelo Lógico de Dados (MLD)
 - Modelo Físico de Dados (MFD)



Modelo Conceitual de Dados

- É o ponto de partida para a modelagem de dados
 - Deve-se buscar a construção de um modelo conceitual antes de partir para a elaboração de um projeto lógico
 - Modelo mais próximo do nível do usuário
 - Modelagem de Dados não serve apenas para elaborar um projeto de BD
-

Modelo Conceitual de Dados

- Aquele em que os objetos, suas características e relacionamentos têm representação fiel ao ambiente observado, **independentemente de limitações impostas por tecnologias, técnicas de implementação ou dispositivos físicos.** Devemos nos preocupar apenas com o aspecto **conceitual.**
-

Modelo Conceitual de Dados

- O modelo conceitual de dados informa os dados (atributos) que estão presentes no banco de dados, mas não informa como estes dados são armazenados pelo SGBD.
 - Descreve a estrutura de um banco de dados de forma independente de um SGBD particular e trata-se de um modelo simples, de fácil compreensão pelo usuário final.
-

Modelo Lógico de Dados

- Aquele em que os objetos, suas características e relacionamentos têm a representação **de acordo com as regras de implementação impostas por algum tipo de tecnologia** com chaves de acesso, normalização, integridade referencial, etc.
-

Modelo Lógico de Dados

- Um modelo lógico de dados é uma descrição de um banco de dados no **nível de abstração visto pelo usuário do SGBD**.
 - Essa representação, por sua vez, independe dos meios de armazenamento físico das estruturas de dados.
 - Detalhes de armazenamento interno, como ponteiros, índices, etc não fazem parte do modelo lógico.
-

Modelo Físico de Dados

- Aquele em que a representação dos objetos é feita sob o foco do nível físico de implementação das ocorrências e seus relacionamentos.
 - Descreve informações relacionadas com a estrutura física de armazenamento e o desempenho de banco de dados
-

Observações Pertinentes

- Grande parte da dificuldade encontrada por quem inicia na atividade de modelagem de dados é resultante da excessiva ênfase dada aos aspectos tecnológicos, dificultando que enxerguem o mundo que modelam à sua frente
 - É preciso dar a devida importância à modelagem conceitual !!!!
-

Metodologia de Projeto de Banco de Dados

- Partindo-se de um mundo observado, composto por seus objetos e relacionamentos, podemos definir um modelo independente de tecnologia. Esse modelo será derivado para um modelo lógico que por sua vez será dependente de modelos físicos de implementação.
 - Para cada nível (modelo) usaremos técnicas de representação apropriadas.
-

Debate em Sala de Aula

- No dia-a-dia profissional, em sua opinião, qual o risco que se pode incorrer na atualização de um modelo específico sem reflexo em outro? Exemplo: Altera-se o modelo físico, mas não se atualiza o conceitual.





DER – Entidades e Atributos

Modelo E-R (Introdução)

- Em Março de 1976, Peter P. Chen Publicou um trabalho intitulado “The Entity-Relationship Model”
 - O modelo passou a ser um referencial definitivo no processo de modelagem de dados até os dias atuais
 - MER : Modelo Entidade-Relacionamento
 - DER : Diagrama Entidade-Relacionamento
-

Modelo E-R

Formalização do óbvio:


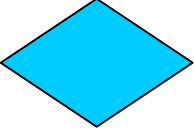
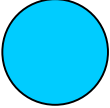
“O mundo está cheio de coisas que possuem Características Próprias e se relacionam entre si”



Modelo E-R

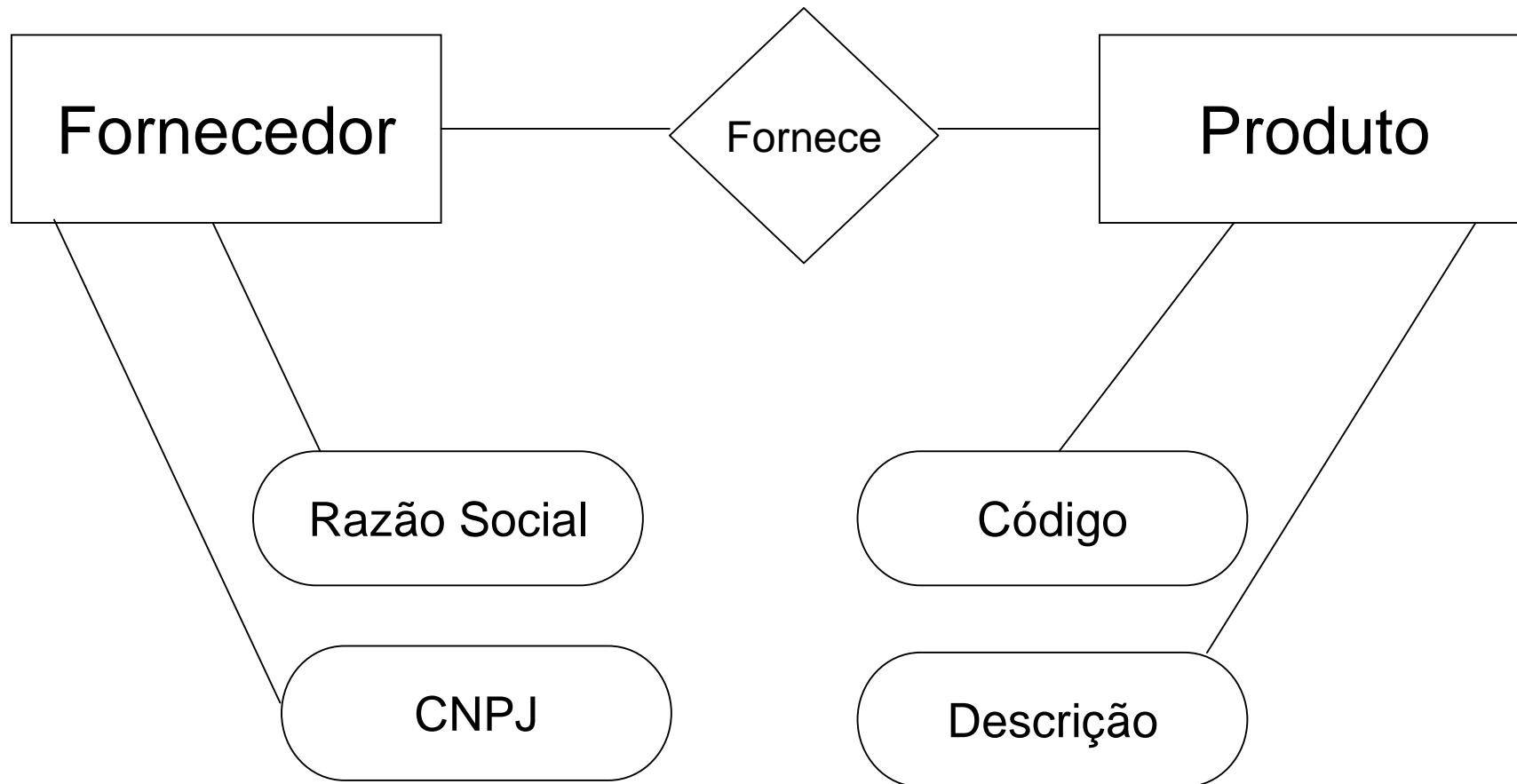
Ambiente observado	Abordagem ER	Abordagem OO
Elementos individualizados	Instâncias ou Ocorrências	Objetos
Conjunto de elementos individualizados	Entidades	Classes
Características	Atributos	Atributos
Relacionamento entre elementos	Relacionamentos	Associações

Modelo E-R / Elementos (Notação de Peter Chen)

- Entidades/Objetos  Retângulo
- Relacionamentos  Losango
- Atributos  Círculo



Modelo E-R / Elementos (Peter Chen)



Modelo E-R / Entidades

- O Conceito fundamental da abordagem ER é a *Entidade*
 - Uma *Entidade* é um conjunto de objetos sobre os quais se deseja manter informações no banco de dados
 - Entidades podem ser:
 - Coisas tangíveis
 - Veículo, bebida, etc.
 - Funções exercidas por elementos
 - Função exercida por um elemento.
 - Ex: médico cardiologista, médico dermatologista, supervisão de marketing, etc
 - Eventos ou ocorrências
 - Relacionados a alguma ação.
 - Ex: Festa na escola, palestra, jogo de futebol.
-

Entidades Tangíveis

Exemplo:

Um avião a jato, um cavalo puro-sangue, um livro de ficção, uma garrafa térmica, uma chave da porta de entrada, o lápis preto, sua borracha usada, os computadores da rede, o disquete de demonstração, um quadro-negro, sua máquina de escrever, o cachorro *dobermann* do vizinho, a mesa de trabalho, o telefone sobre a mesa, a mala que transporta seus pertences, as camisas mandadas à tinturaria, os dois vidros de compota que quebraram, uma carteira de dinheiro perdida, sua agenda de compromissos, os elefantes do circo, seu automóvel novo, etc.

Entidades Tangíveis

Conjunto (entidade/classe)	Objetos Que Pertencem ao Conjunto
MEIO DE TRANSPORTE	o avião, o automóvel
ANIMAL	o cavalo, os elefantes, o cachorro
UTENSÍLIO DOMÉSTICO	a garrafa, a mesa, o telefone, os vidros
UTENSÍLIO ESCOLAR	o livro, o lápis, a borracha, o quadro, o disquete
EQUIPAMENTO	os computadores, a máquina de escrever
PERTENCE PESSOAL	a chave, a mala, as camisas, a carteira de dinheiro, a agenda

Entidades de Funções

Exemplo:

O médico cirurgião, um engenheiro naval, um departamento de compras, seu professor de inglês, o autor de um livro, a gerência de suporte técnico, a recepcionista do hotel, um médico pediatra, a seção de despachos de material, o gerente do hotel, um paciente que é atendido, os alunos de uma escola, etc.

Entidades de Funções

Conjunto (entidade/classe)	Objetos Que Pertencem ao Conjunto	COISAS TANGÍVEIS Mapeadas como FUNÇÃO
MÉDICO	o médico cirurgião, o médico pediatra	PESSOA
ENGENHEIRO	o engenheiro naval	PESSOA
ÁREA DE COMPRAS	o departamento de compras	ÓRGÃO FUNCIONAL
PROFESSOR	o professor de inglês	PESSOA
AUTOR	o autor do livro	PESSOA
ÁREA DE SUPORTE	a gerência de suporte	ÓRGÃO FUNCIONAL

Entidades de Eventos

Exemplo:

Um vôo comercial, um acidente de trânsito, uma apresentação técnica de um fornecedor, uma festa beneficente, uma gincana esportiva, um jogo de futebol, etc.

Entidades de Eventos – Dependência de dados com outras entidades

No caso de um Evento de Apresentação de um Produto:

Dados Relevantes	Conjunto ao Qual Pertence
nome do apresentador	PESSOA
especialidade do apresentador	PESSOA
telefone para confirmação da presença	FORNECEDOR
endereço da apresentação	HOTEL
nome do produto apresentado	PRODUTO
finalidade do produto apresentado	PRODUTO

Outros Tipos de Entidades

- Interações

Exemplo:

A compra de um imóvel, uma adoção de uma criança por um casal, uma venda realizada por um fornecedor, etc.

- Pode ser substituído por Relacionamentos ou Associações.
-

Outros Tipos de Entidades

- Especificações
 - Definem características de outros objetos. Normalmente, estão associados ao processo de modelagem lógica;

REFRIGERADOR
cor
capacidade principal
voltagem
modelo
tempo gasto na produção
altura
largura
profundidade
data da produção
número de série
data de expiração da garantia

REFRIGERADOR
cor
modelo
tempo gasto na produção
data de produção
número de série
data de expiração da garantia

Tangível

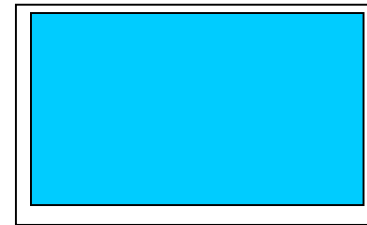
MODELO DE REFRIGERADOR
capacidade principal
voltagem
modelo
altura
largura
profundidade

Especificação

Modelo E-R / Entidades Fortes e Fracas

- As entidade são representadas através de retângulos.

- Entidades Fracas



- Critério de Classificação:

- Dependência de existência /Identificador

- Entidades Fortes



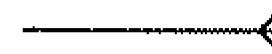
Modelo E-R / Entidades Fortes e Fracas



representa
a "entidade forte"



representa
a "entidade fraca"



representa
o relacionamento

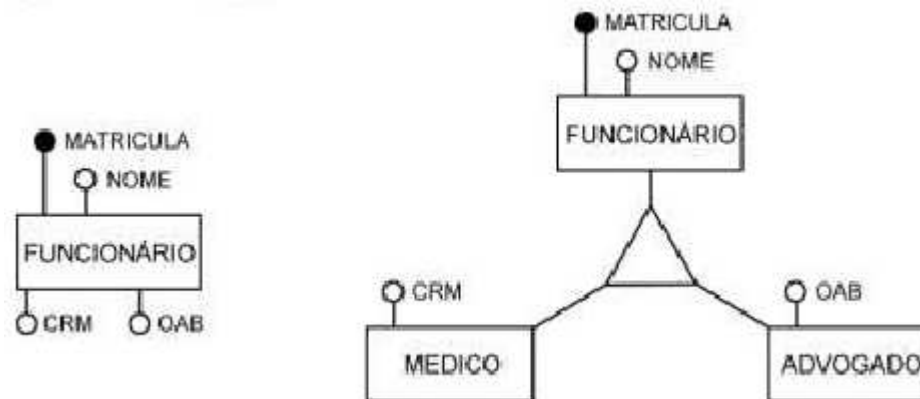
Modelo E-R / Atributos

- Atributo é um dado que é associado a cada objeto (ocorrência) de uma entidade ou de um relacionamento.
 - São os atributos que nos fazem diferenciar objetos distintos.
 - Na notação original de Peter Chen, os atributos eram representados através de balões.
 - Não usaremos em demasiado esta prática durante as aulas para não poluir o modelo de dados.
-

Atributos - Representação no modelo

▪ ATRIBUTOS OPCIONAIS

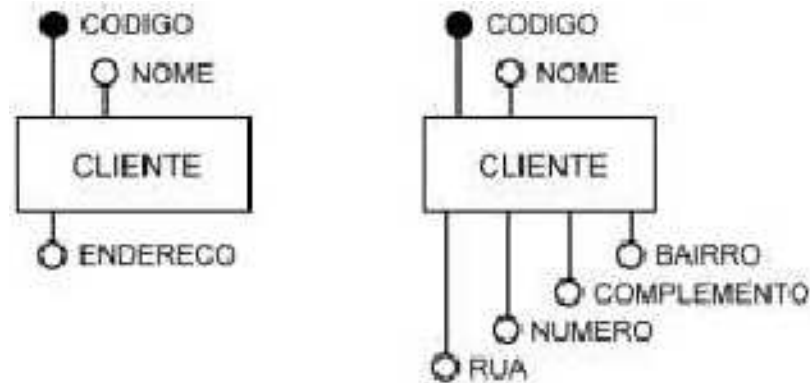
- Atributos opcionais são aqueles que se aplicam apenas a determinadas ocorrências de uma entidade, e não a outras. Exemplo: FUNCIONÁRIO e os registros profissionais em diferentes entidades de classe: CRM, CREA, OAB, etc.
- Atributos opcionais muitas vezes indicam subconjuntos da entidade que devem ser modelados através de especialização.



Atributos - Representação no modelo

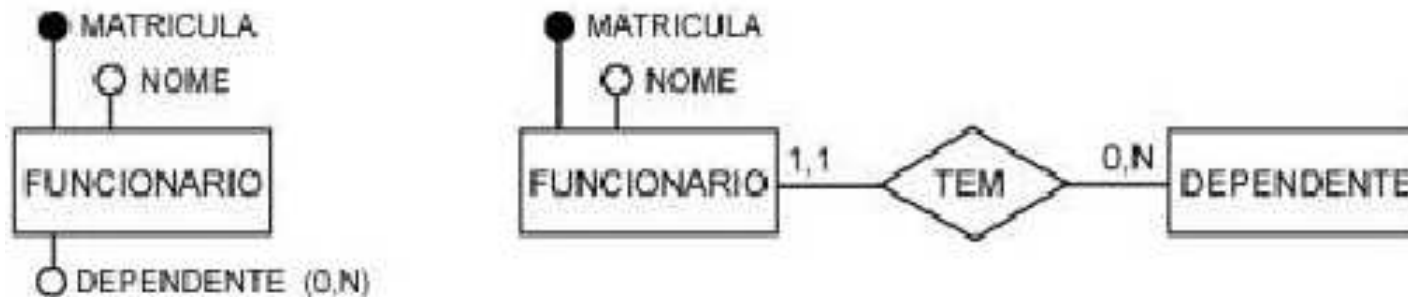
- ATRIBUTOS COMPOSTOS

- Chamamos de atributos compostos àqueles nos quais o conteúdo é formado por vários itens menores. Exemplo: ENDEREÇO é composto por: nome do logradouro, número, complemento (exemplo: apartamento), bairro, cidade, estado, etc.

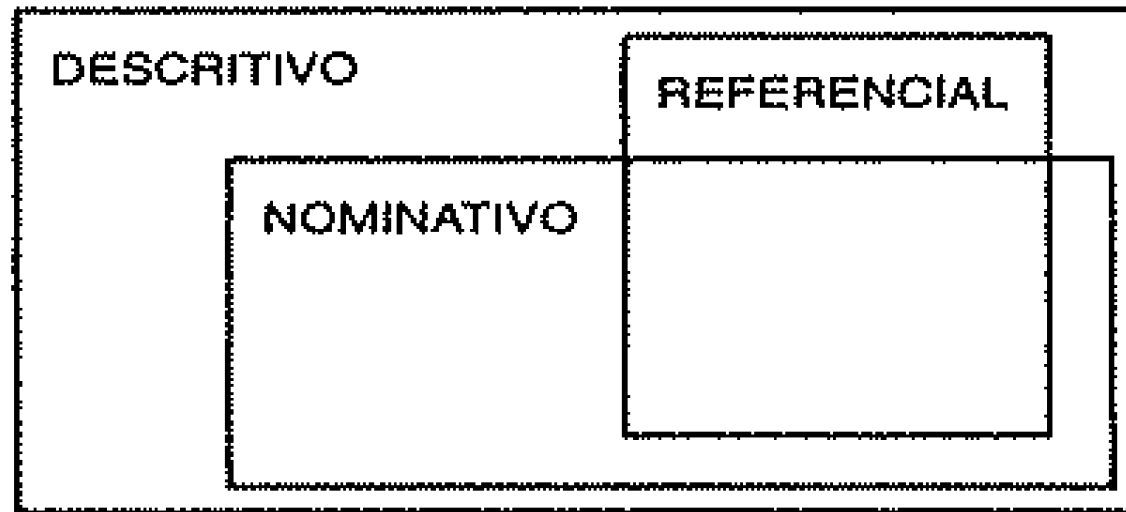


Atributos - Representação no modelo

- ATRIBUTOS MULTIVALORADOS
 - Denominamos atributos multivalorados àqueles nos quais o conteúdo é formado por mais de um valor. Exemplo: FUNCIONÁRIO e DEPENDENTE, este último como atributo. Para atributos multivalorados recomenda-se a solução apresentada na figura a seguir:



Classificação dos Atributos



Atributos Descritivos

- São aqueles que, sob o enfoque funcional, aplicam-se à representação das características intrínsecas dos objetos.

Exemplo:

Atributo Descritivo	Exemplo	Objeto
data de nascimento	25-MAR-62	PESSOA
quantidade de cilindros	6	VEÍCULO AUTOMOTOR
índice de reajuste	10,33	CONTRATO
raça	FILA	ANIMAL

Atributos Nominativos

- São aqueles que, além de cumprirem a função de descritivos, também servem como definidores de nomes ou rótulos de identificação aos objetos aos quais pertencem.

Exemplo:

Atributo Nominativo	Exemplo	Objeto
número da carteira de trabalho	867301	FUNCIONÁRIO
nome do funcionário	JOÃO DA SILVA	FUNCIONÁRIO
número de série	110.764-E	EQUIPAMENTO
sigla do ÓRGÃO	CPD	ÓRGÃO FUNCIONAL
prefixo do avião	PT-EGC	AERONAVE

Atributos Referenciais

- São aqueles que não pertencem propriamente ao objeto ao qual estão alocados, mas fazem algum tipo de citação ou ligação deste objeto com outro objeto.

Exemplo:

Atributo Referencial	Exemplo	Objeto no Qual Está Definido	Objeto de Origem
Local de trabalho	Fábrica 1	FUNCIONÁRIO	FÁBRICA
Nome do fabricante	Fiat	CARRO	FABRICANTE
Nome do proprietário	José de Souza	IMÓVEL	PESSOA
Cidade onde nasceu	Curitiba	FUNCIONÁRIO	CIDADE

Modelo E-R / Dicionário de Dados

- Por quê ?
 - A simples representação de um modelo de dados não é suficiente, em geral, para expressar todos os conceitos necessários ao bom entendimento do sistema
 - Ambigüidades: Acontece quando duas ou mais interpretações são possíveis para um mesmo elemento. Significa falta de clareza.
-

Modelo E-R / Dicionário de Dados

- Regras para o bom entendimento
 - Todo modelo deve ter seu dicionário de dados
 - Cuidado com conceitos “triviais”
 - Definições completas e inequívocas
 - Regras onde se encaixam, Exceções às regras
 - Exemplos ilustrativos
 - Qualquer contribuição que melhore a compreensão
 - Toda informação útil deve ser agregada, mas nem toda informação é útil.
-

Modelo E-R / Atributos

- Dicionarização dos atributos
 - Complementar à dicionarização dos objetos
 - Erro comum: simplificação de conceitos
 - Ex.: Contém o centro de custo do empregado
 - Não estamos dicionarizando somente nós mesmos.
 - Domínios.
-

Modelo E-R / Dicionário de Dados

- Dicas para Dicionarização:
 - Deve-se descrever:
 - O que é o elemento ?
 - Para que serve o elemento ?
 - O que engloba a sua categoria ?
 - O que está incluído ou excluído de sua categoria ?
 - Quando alguém passa a ser, ou deixa de ser, um elemento deste tipo?
 - Sua permanência na categoria é imutável?
-

Debate em Sala de Aula

- Como você descreveria a figura de um atleta na empresa em que trabalha?



O que é um atleta?

É todo o funcionário da empresa que, para fins desportivos, representa-a em uma ou mais modalidades individuais ou coletivas. São considerados atletas todos aqueles que participam oficialmente do grêmio desportivo da empresa, quer por adesão voluntária ou por indicação de terceiros. Não é permitida a participação de pessoas externas à empresa como atletas.





Modelo E-R / Relacionamentos

Modelo E-R / Relacionamentos

- É a forma como os objetos se comportam em relação aos demais objetos.
 - Conjunto de associações entre entidades.
 - Ao observarmos os objetos, estaremos quase que imediatamente, reconhecendo as relações existentes entre eles.
 - É expresso através de uma construção verbal.
-

Modelo E-R / Relacionamentos

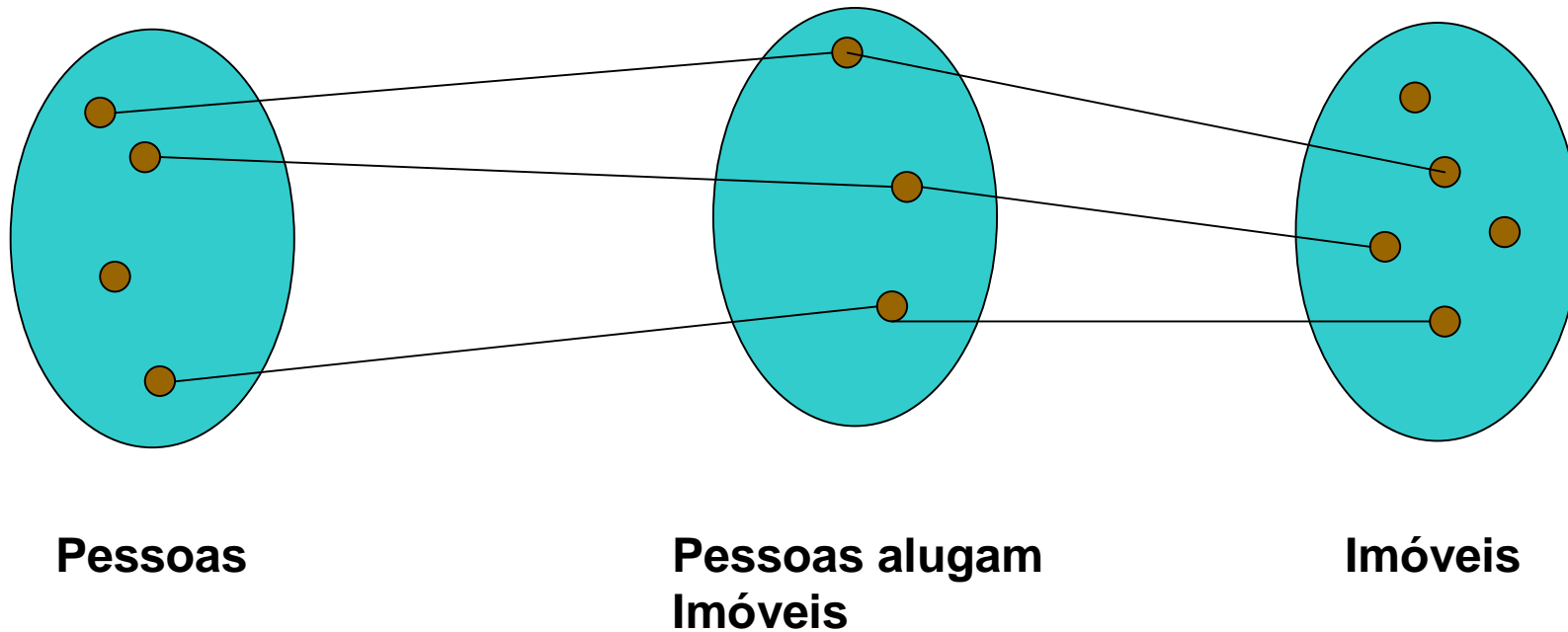


PESSOA representa um conjunto de objetos classificados como pessoas
IMÓVEL representa um conjunto de objetos classificados como imóveis
ALUGA/É ALUGADO representa a relação entre as pessoa e os imóveis

Ex: **Maria** aluga o imóvel de **No 134**.

Modelo E-R / Relacionamentos

- Diagrama de ocorrências



Modelo E-R / Relacionamentos

- Grupos:
 - Entre objetos de diferentes tipos
 - Ex.: Produto – Fornecedor
 - Professor - Disciplina
 - Entre objetos de um mesmo tipo
 - Ex.: Enfermeira – Chefe de Enfermagem
-

Modelo E-R / Relacionamentos

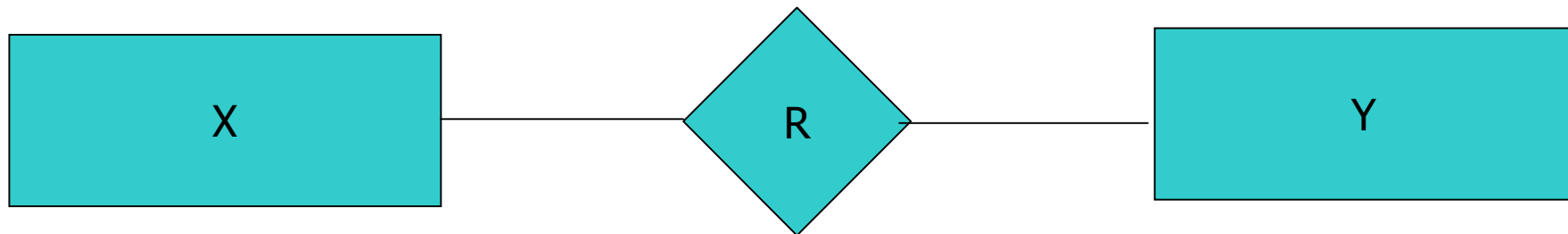
- Denominação dos relacionamentos
 - Preocupação para denominar corretamente os relacionamentos
 - Duas formas: Ativa e Passiva
 - Ex.: Ativa : Fornecedor fornece produto
 - Ex.: Passiva : Produto é fornecido pelo Fornecedor
 - Leitura: Cima-baixo e esquerda-direita
-

Modelo E-R / Relacionamentos

- Grau ou Cardinalidade
 - 1:1 (Um para um)
 - 1:N (Um para Muitos)
 - M:N (Muitos para Muitos)
 - Número de elementos
 - Binário, ternário (auto-relacionamento)
 - Presença de elementos
 - Mínimos e Máximos
 - Relacionamentos com ou sem atributos
-

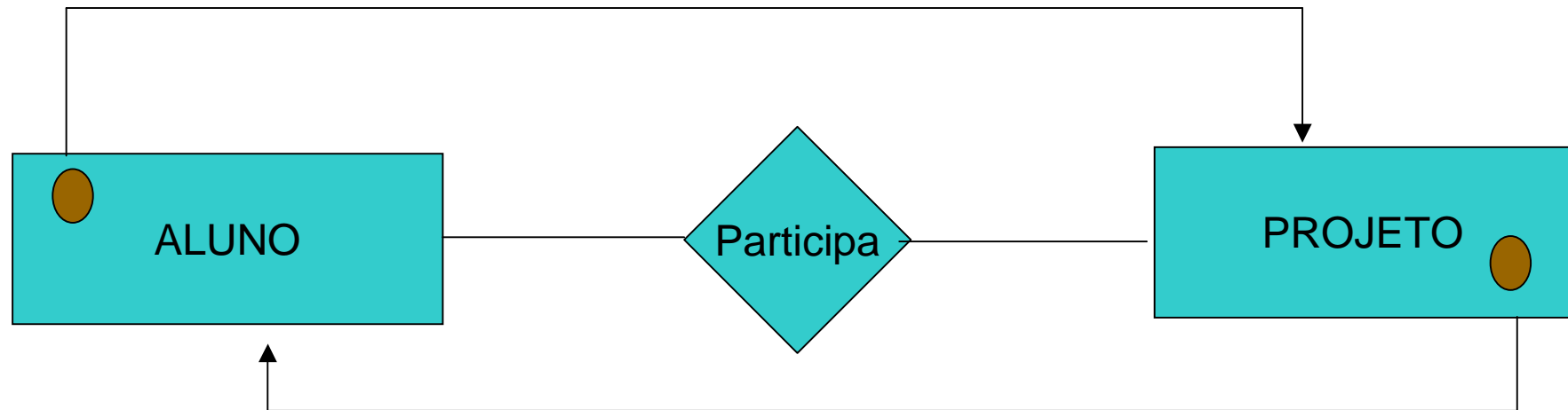
Modelo E-R / Relacionamentos

- Grau ou Cardinalidade
 - Número de ocorrências entre um elemento de uma entidade com elementos de outra entidade
 - Com quantos elementos do tipo Y se relaciona cada um dos elementos do tipo X ?
 - Dado um elemento do tipo Y, com quantos elementos do tipo X se relaciona ?



Modelo E-R / Relacionamentos

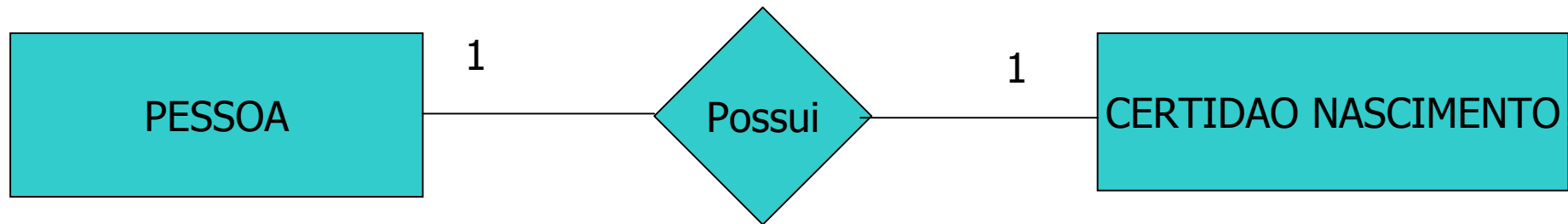
- Grau ou Cardinalidade



Objetivo: Expressar a semântica de associação entre os elementos

Modelo E-R / Relacionamentos

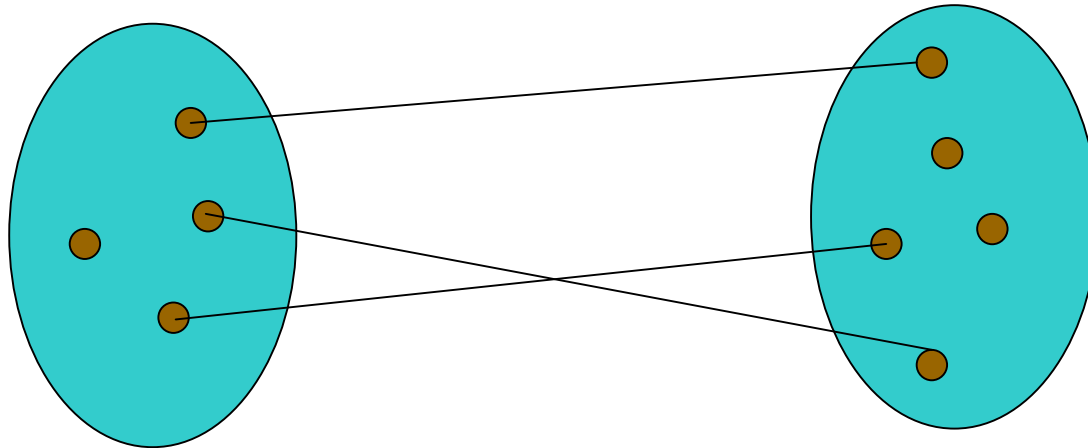
- Cardinalidade (1:1)



Um elemento de “Pessoa” só pode se relacionar com um elemento de “Certidão” e um elemento de “Certidão” só pode se relacionar com um elemento de “Pessoa”

Modelo E-R / Relacionamentos

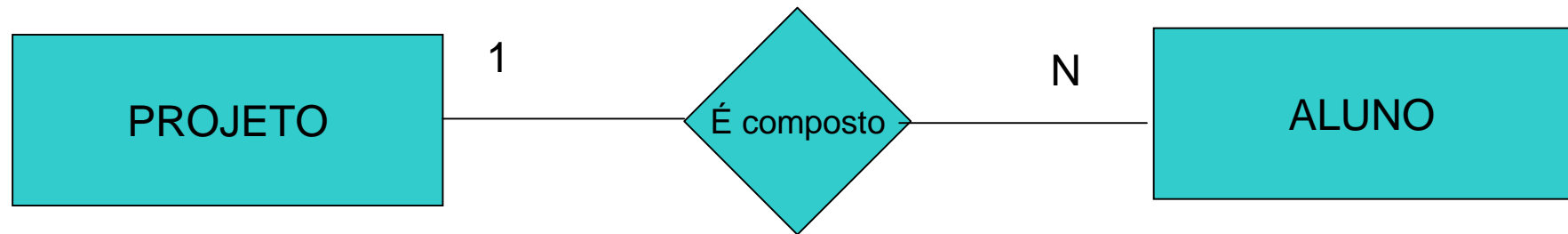
- Cardinalidade (1:1)



Não é exigido a associação de todos os elementos

Modelo E-R / Relacionamentos

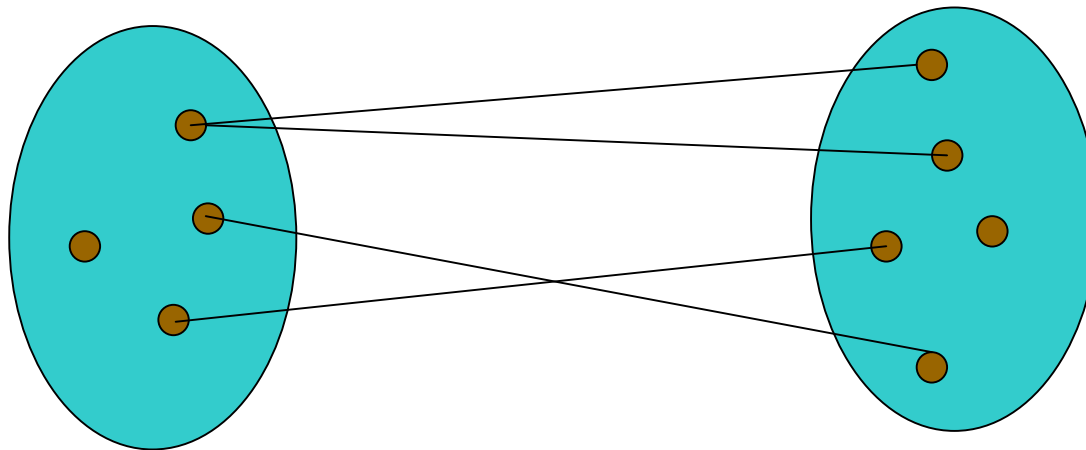
- Cardinalidade (1:N)



Um elemento de “Projeto” pode se relacionar com (N) elementos de “Aluno”, mas um elemento de “Aluno” só pode se relacionar com um elemento de “Projeto”

Modelo E-R / Relacionamentos

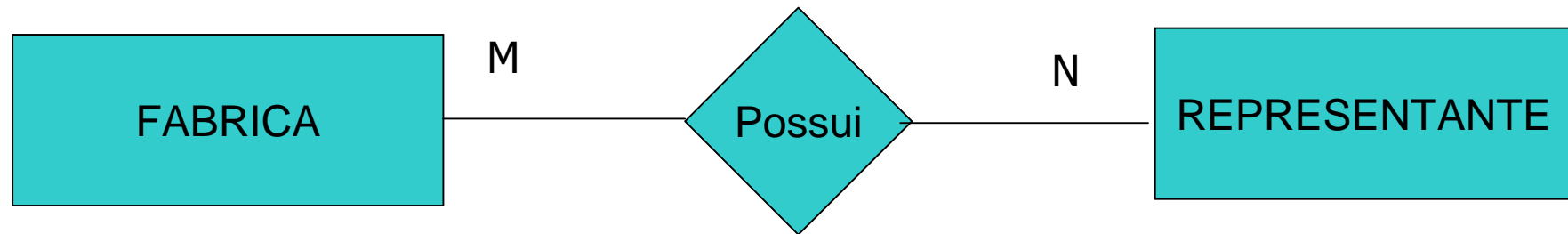
- Cardinalidade (1:N)



Não é exigida a associação de todos os elementos

Modelo E-R / Relacionamentos

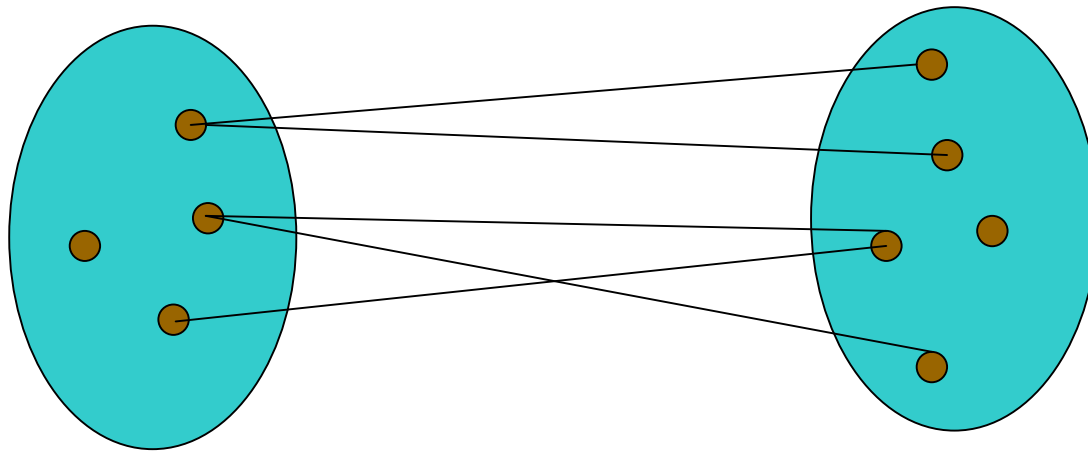
- Cardinalidade (M:N)



Um elemento de “Fábrica” pode se relacionar com (N) elementos de “Representante”, e um elemento de “Representante” pode se relacionar com (M) elementos de “Fábrica”

Modelo E-R / Relacionamentos

- Cardinalidade (M:N)



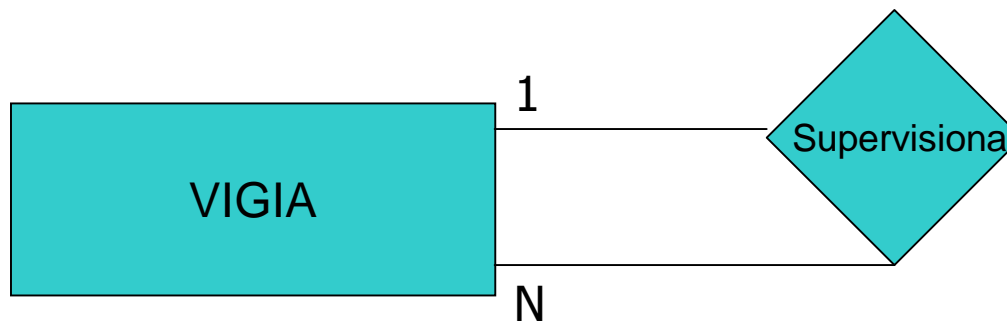
Não é exigida a associação de todos os elementos

Modelo E-R / Relacionamentos

- Número de elementos que participam do relacionamento
 - Binário (Mais comum)
 - Ternário
 - Quaternário, Etc.
 - Relacionamentos ternários, quaternários, etc, podem, mas não necessariamente, representar uma falha na modelagem
-

Modelo E-R / Relacionamentos

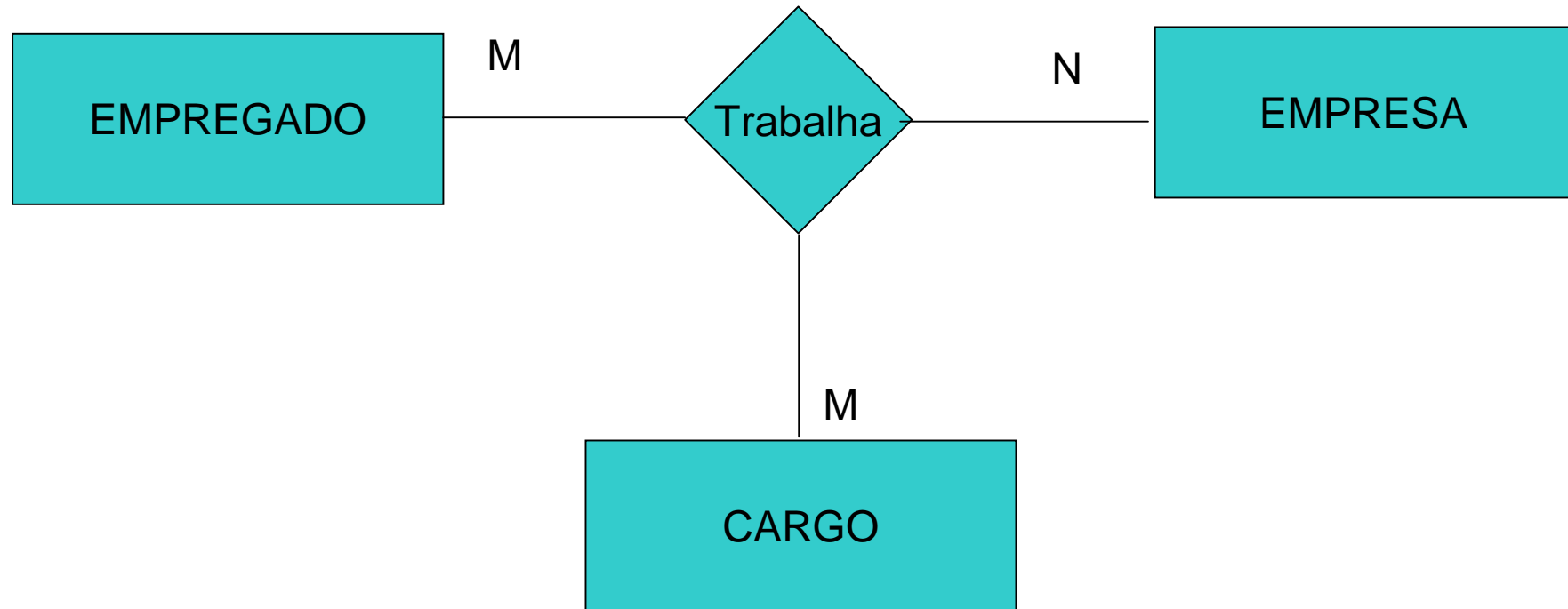
- Auto-relacionamento



Auto-relacionamentos podem ser
1:1, 1:N ou M:N

Modelo E-R / Relacionamentos

- Relacionamento ternário



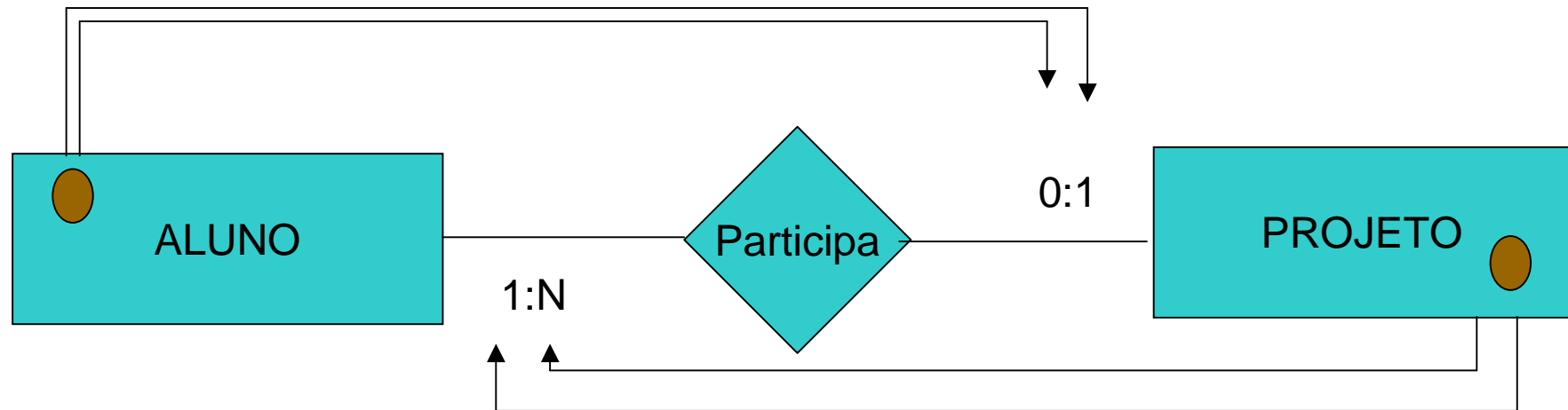
Não pode ser transformado em 2 relacionamentos binários

Modelo E-R / Relacionamentos

- Presença de elementos no relacionamento
 - Grau Mínimo:
 - Qual é o menor valor possível de participação do elementos?
 - Grau Máximo
 - Qual é o maior valor possível de participação do elementos?
-

Modelo E-R / Relacionamentos

- Presença de elementos no relacionamento



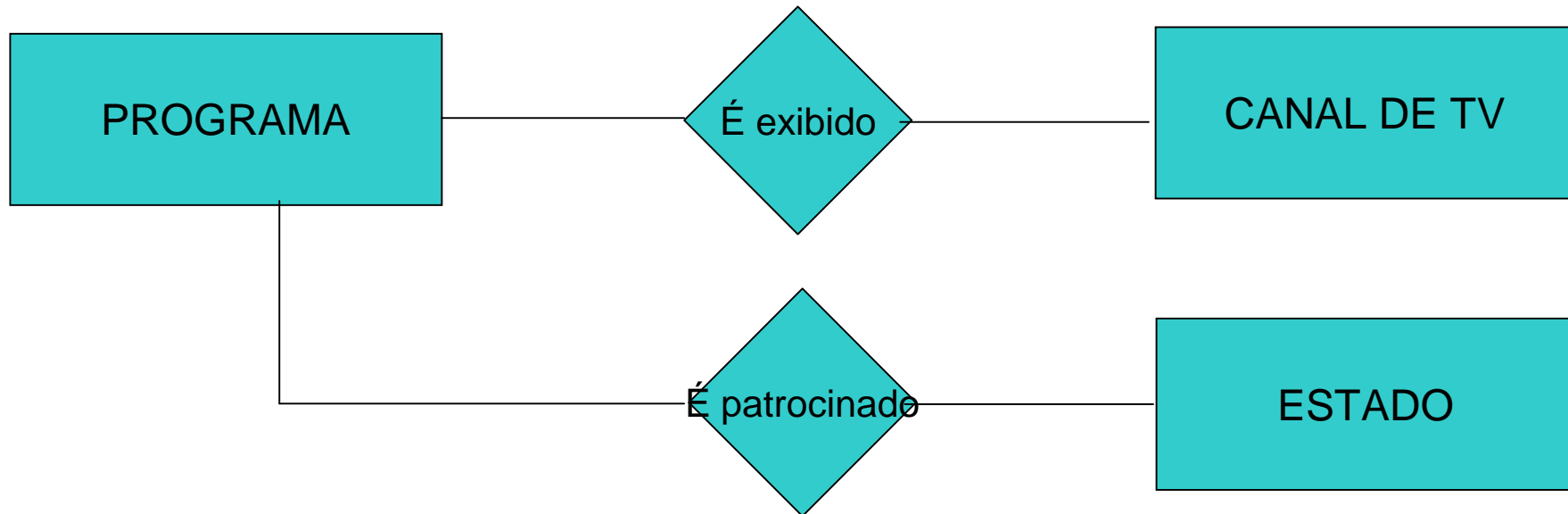
Podemos valorar os graus com valores fixos para dar mais semântica ao modelo

Modelo E-R / Relacionamentos

- Existência simultânea de Relacionamentos
 - Relacionamentos Independentes (maioria)
 - Relacionamentos Contingentes
 - Impõem o estabelecimento simultâneo de associações entre os vários elementos envolvidos.
 - Relacionamentos mutuamente exclusivos
 - Exemplos: Obra financiada por órgão estadual ou municipal ou federal (exclusivamente)
-

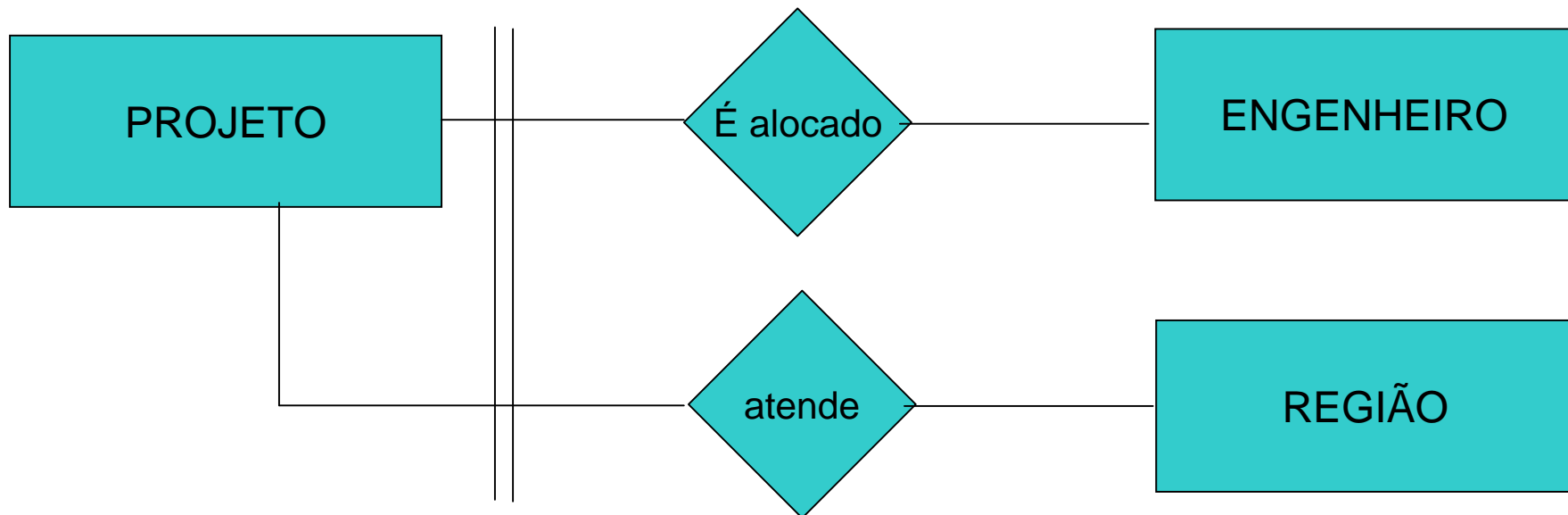
Modelo E-R / Relacionamentos

- Relacionamentos Independentes



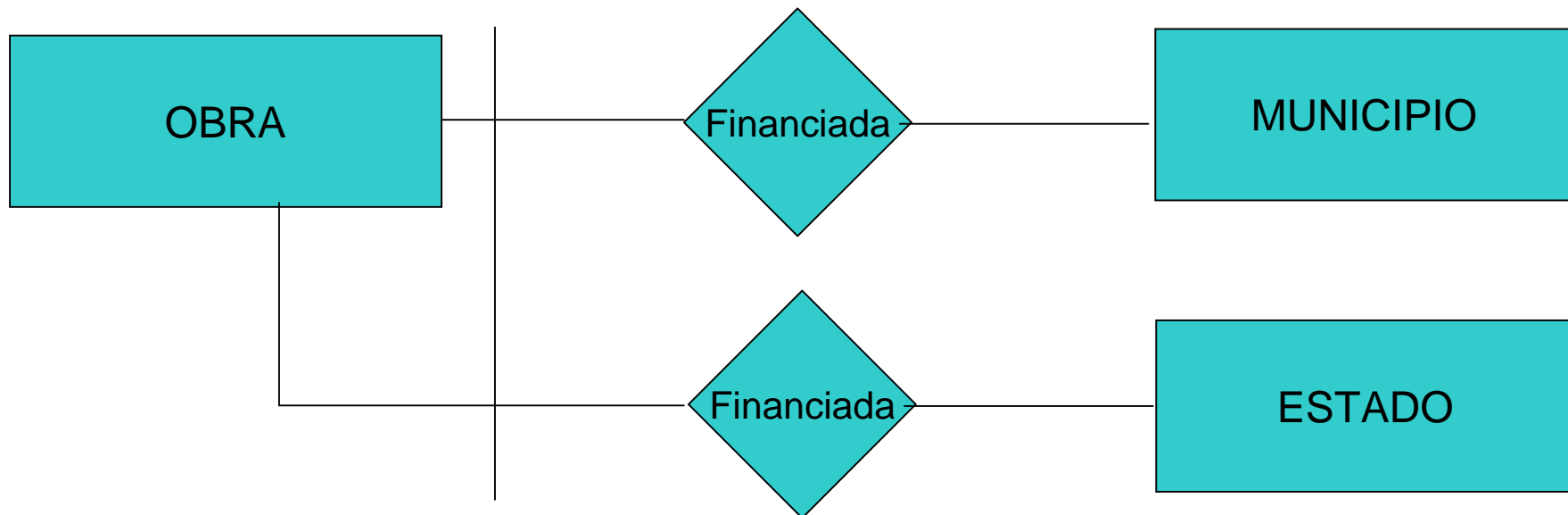
Modelo E-R / Relacionamentos

- Existência simultânea de Relacionamentos
 - Relacionamentos Contingentes



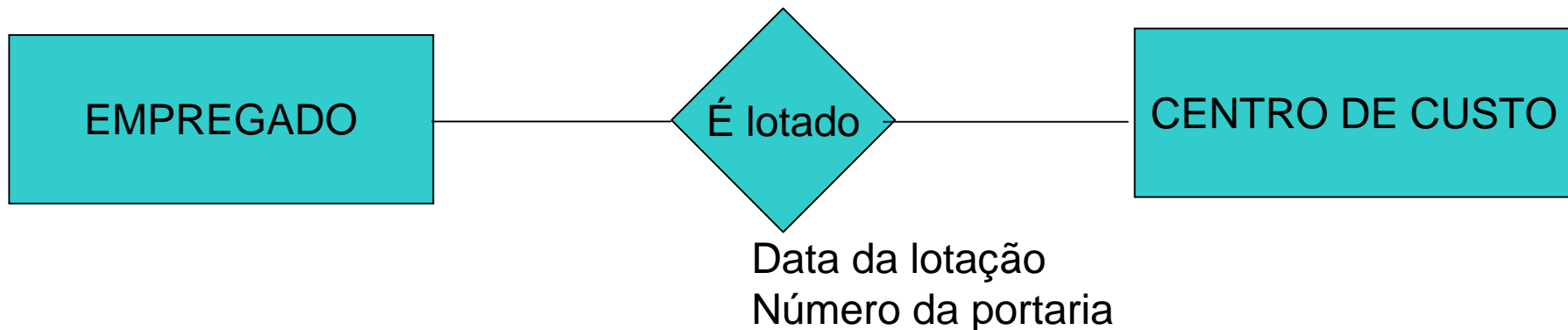
Modelo E-R / Relacionamentos

- Existência simultânea de Relacionamentos
 - Relacionamentos Mutuamente Exclusivos



Modelo E-R / Relacionamentos

- Presença de Atributos
 - Relacionamentos sem atributos;
 - Relacionamentos com atributos
 - Possuem dados a serem armazenados.



Os relacionamentos devem ser dicionarizados também.

Hora de Exercício

- Faça a Lista 2 de Exercícios de Modelagem.





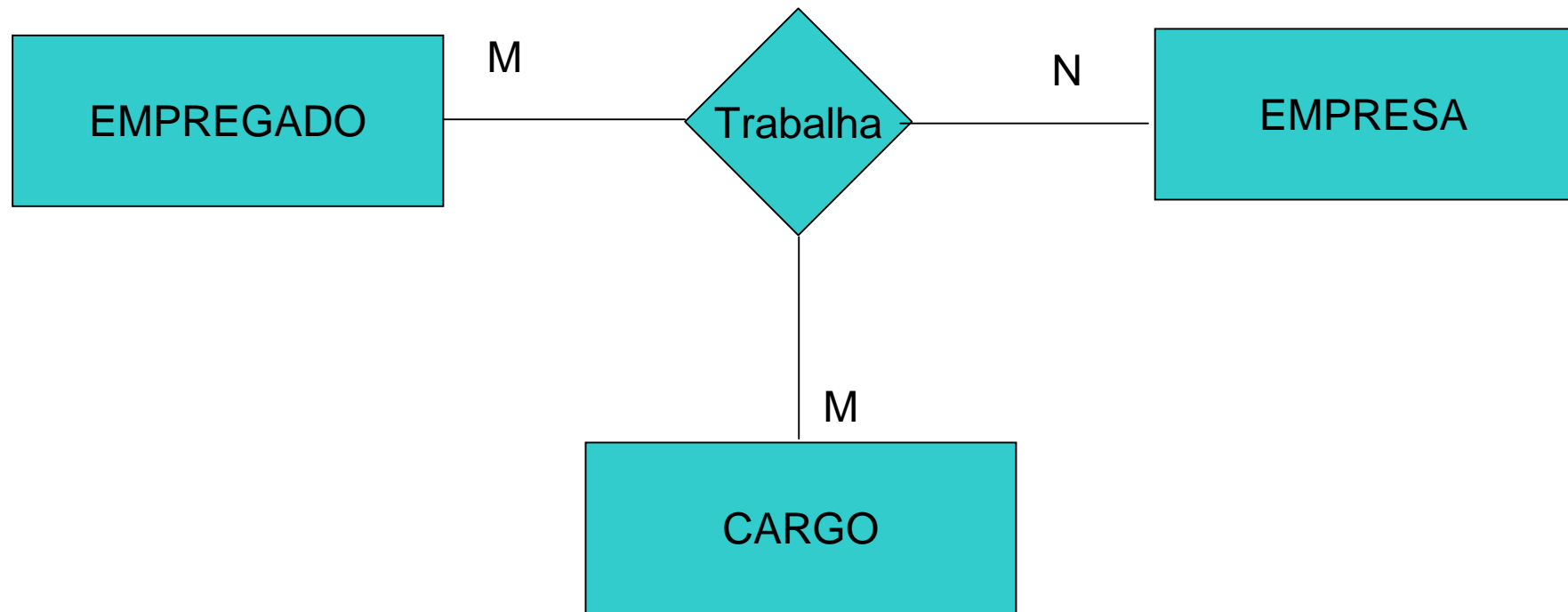
DER - Extensões

Modelo E-R / Estruturas Adicionais

- Agregação
 - Denota a existência de uma junção de elementos através de um relacionamento, e que permite que essa junção seja percebida como um novo elemento a ser, por sua vez, relacionado a outro elemento
-

Modelo E-R / Estruturas Adicionais

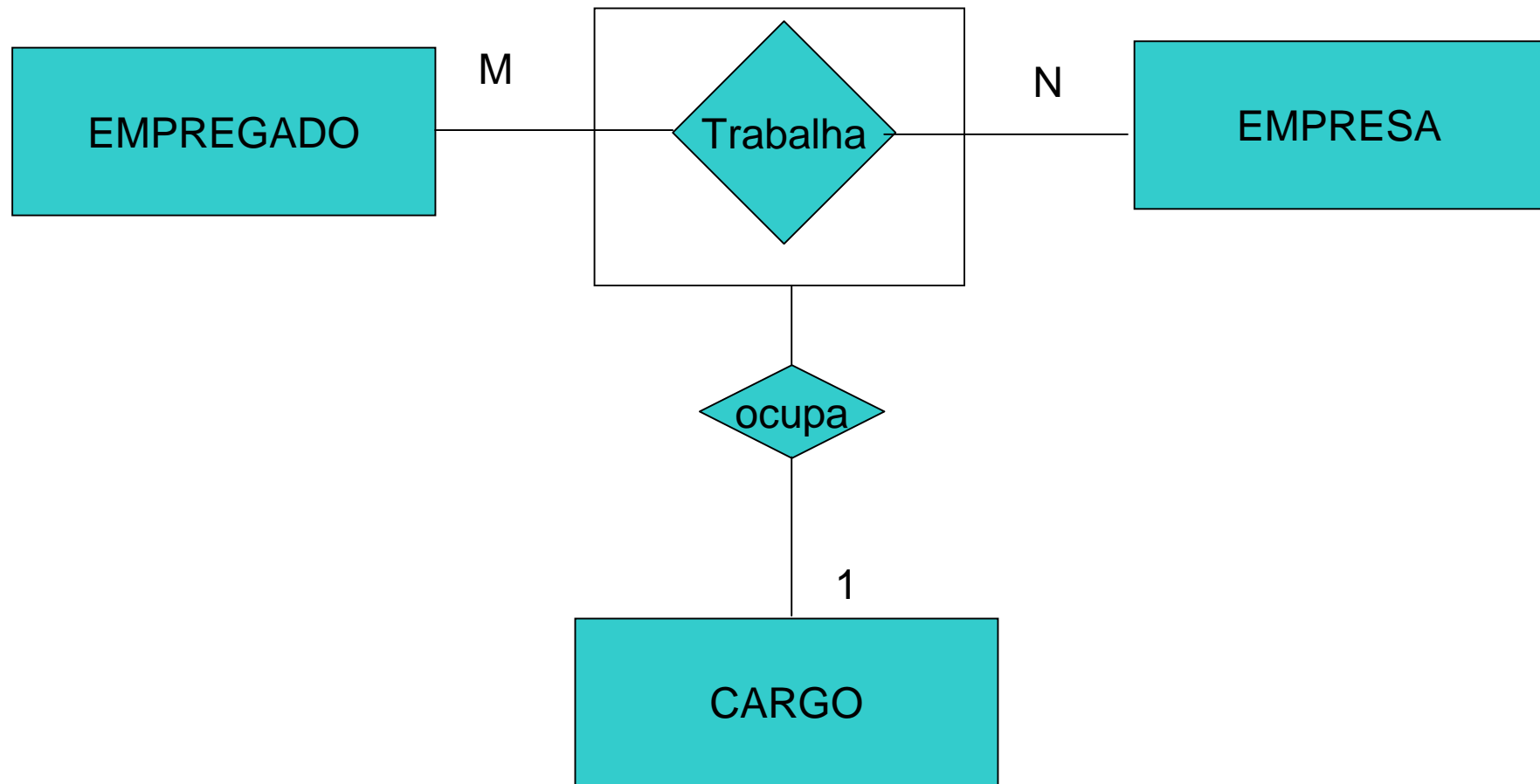
- Agregação



Interpretação do grau é prejudicada

Modelo E-R / Estruturas Adicionais

- Agregação (entidade Associativa)

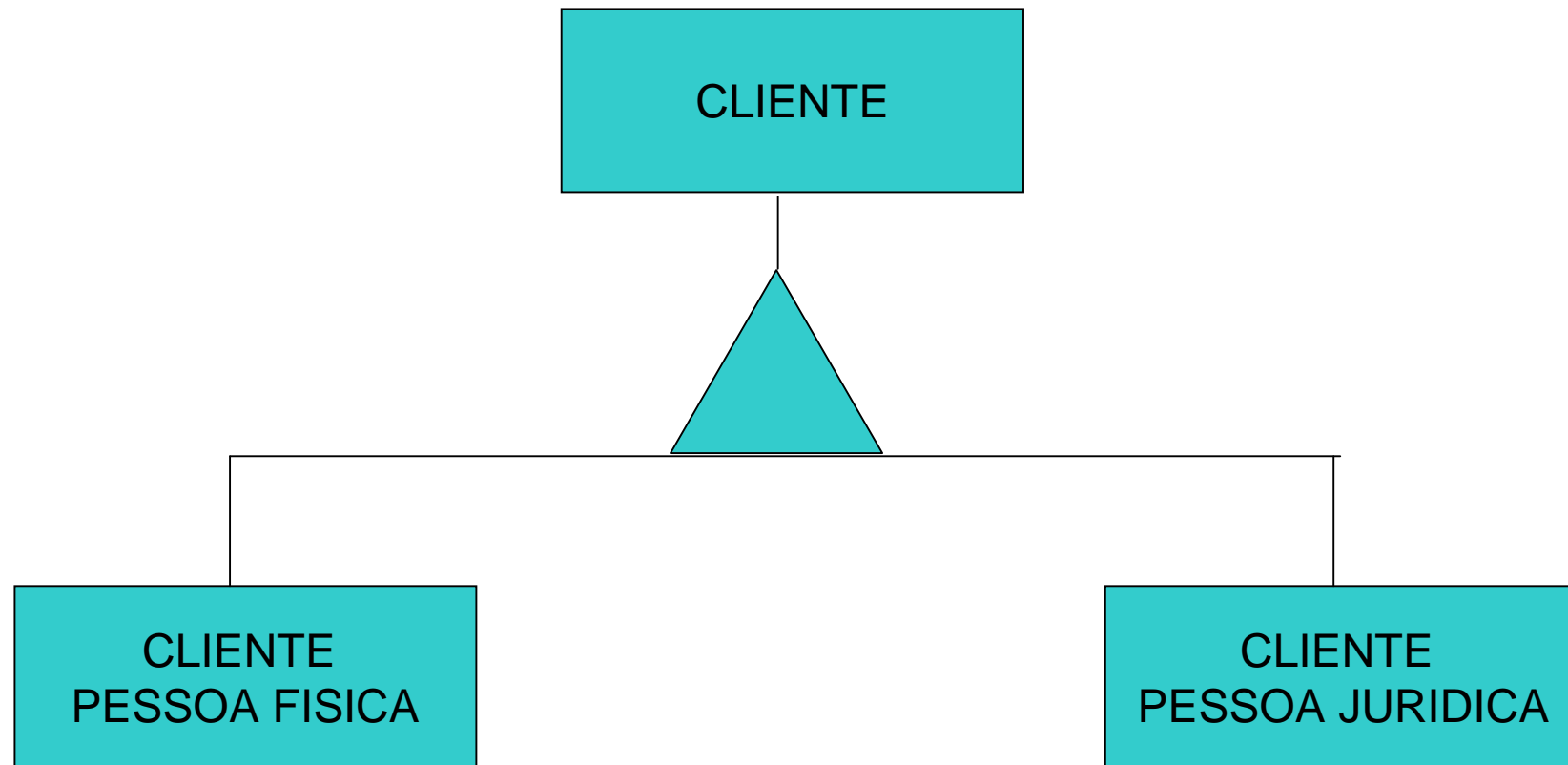


Modelo E-R / Estruturas Adicionais

- Generalização – Especialização (Gen-Esp)
 - O conceito de Gen-Esp está associado ao conceito de herança de características.
 - A estrutura é composta por uma entidade generalizada (pai) e um ou mais entidades especializadas (filhas).
 - Os elementos da entidade especializada herdam propriedades da entidade generalizada, além de possuírem suas características próprias.
 - Pode ser Parcial ou Total.
-

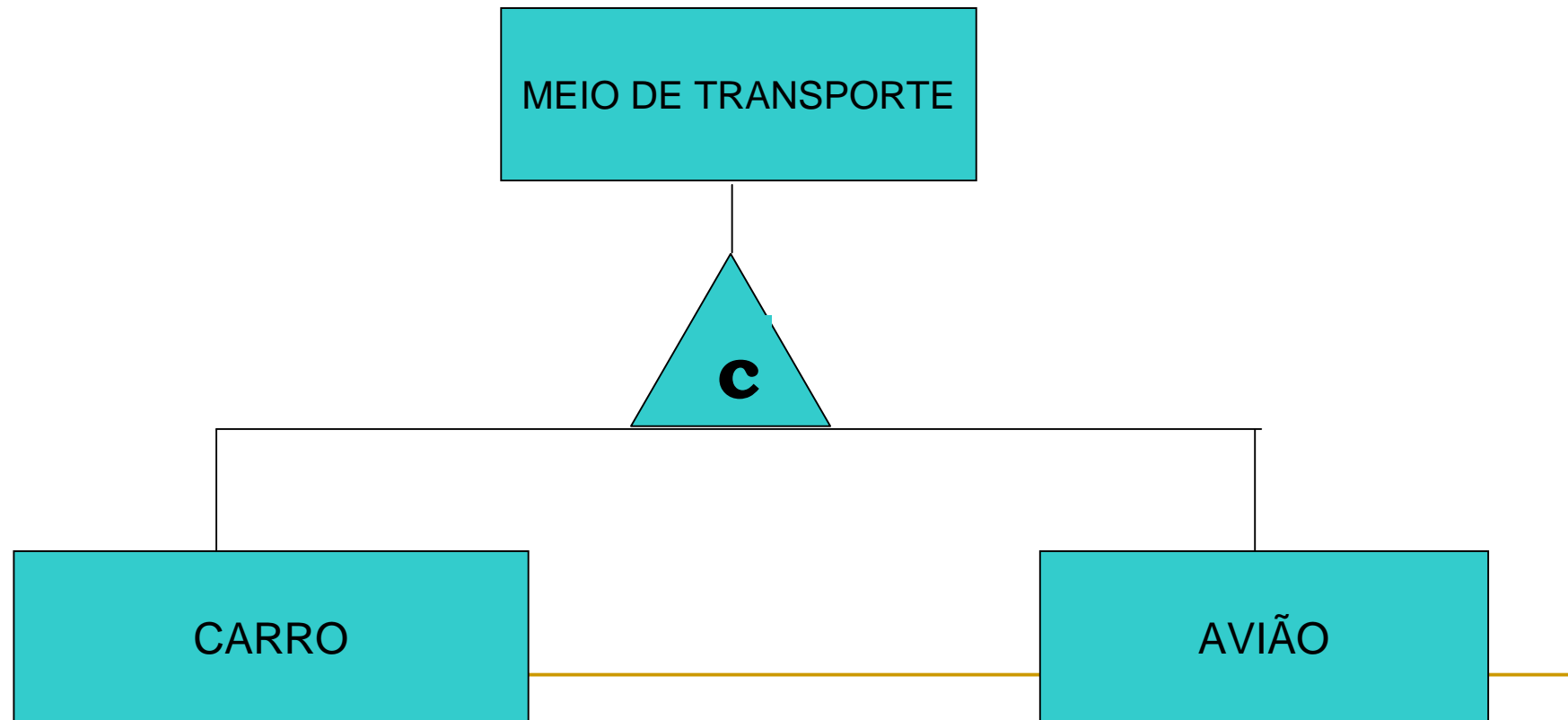
Modelo E-R / Estruturas Adicionais

- Generalização-Especialização (Gen-Esp)



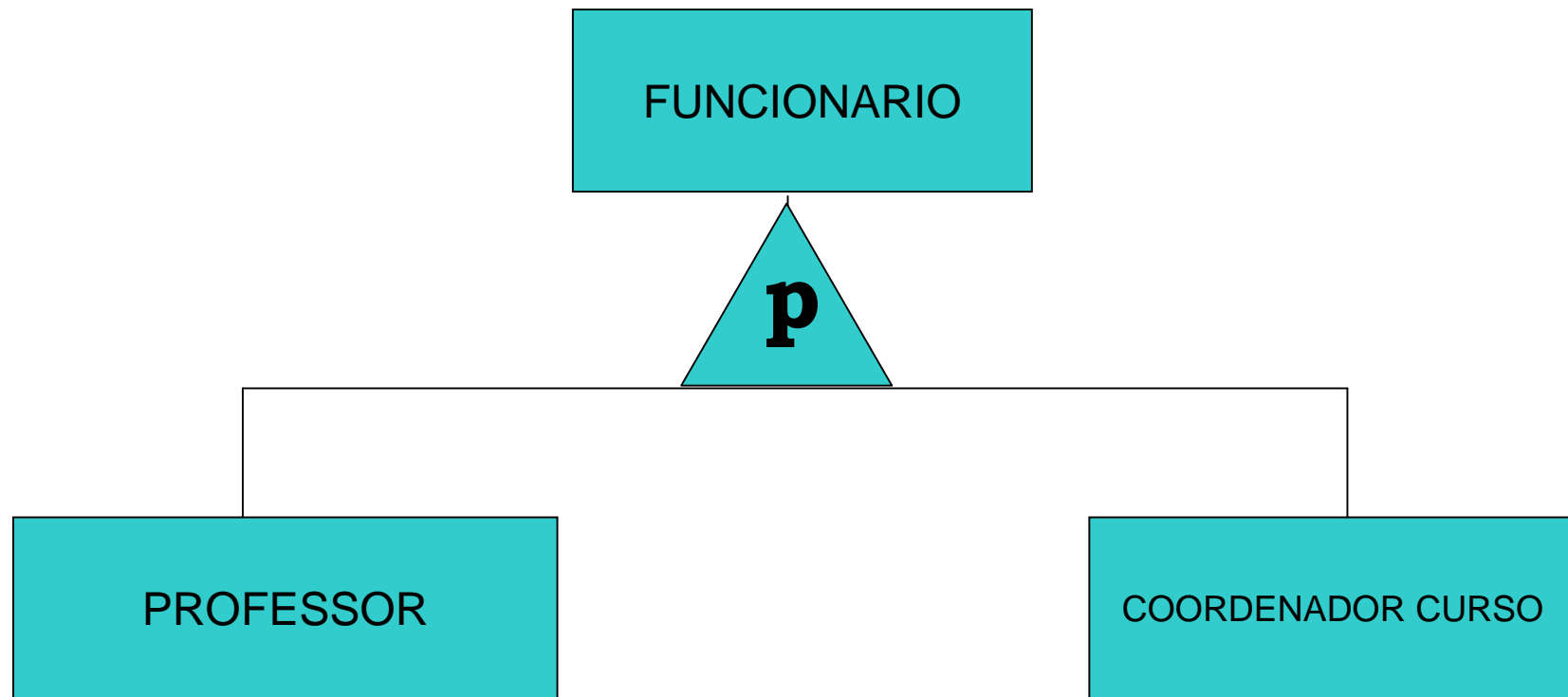
Modelo E-R / Estruturas Adicionais

- Especializações mutuamente exclusivas (Categorias)



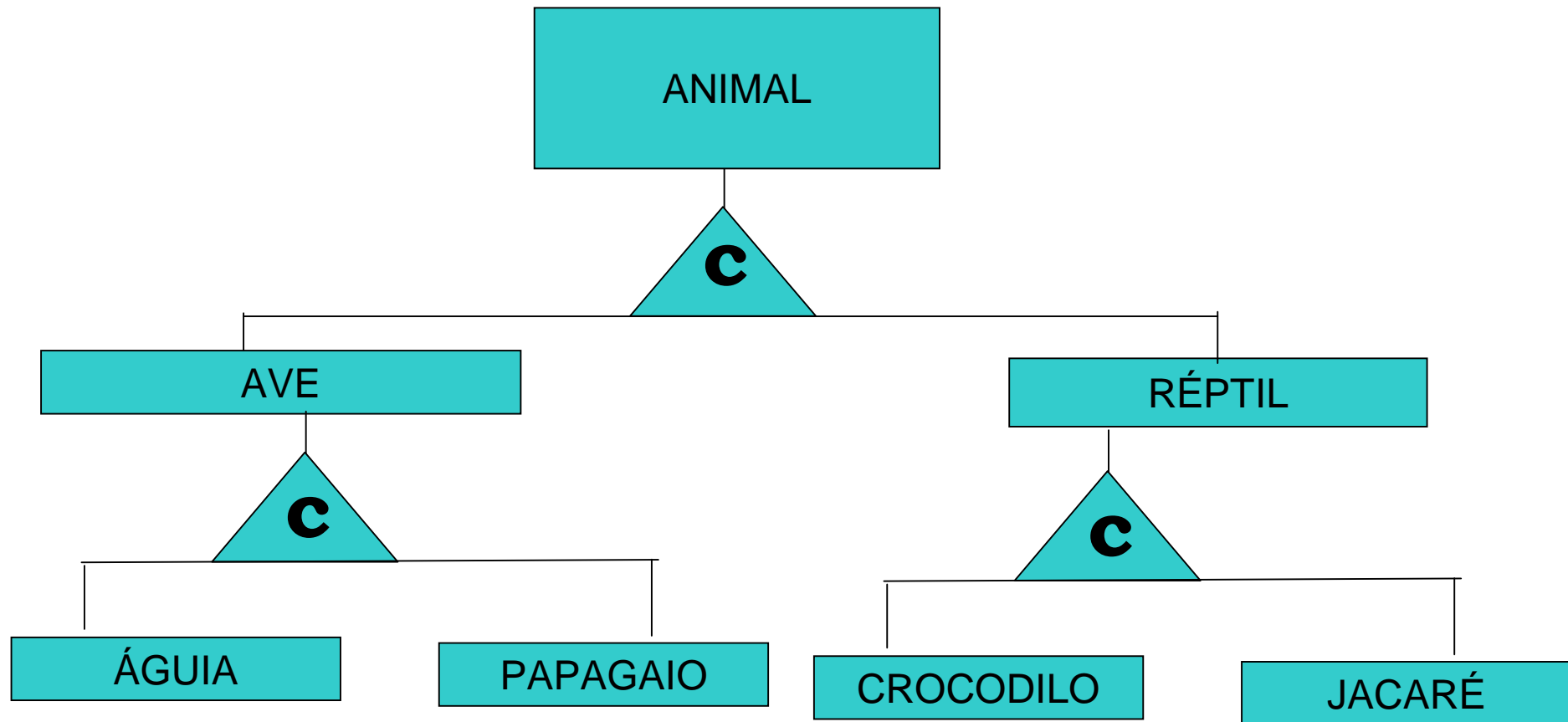
Modelo E-R / Estruturas Adicionais

- Especializações não mutuamente exclusivas (Papéis)



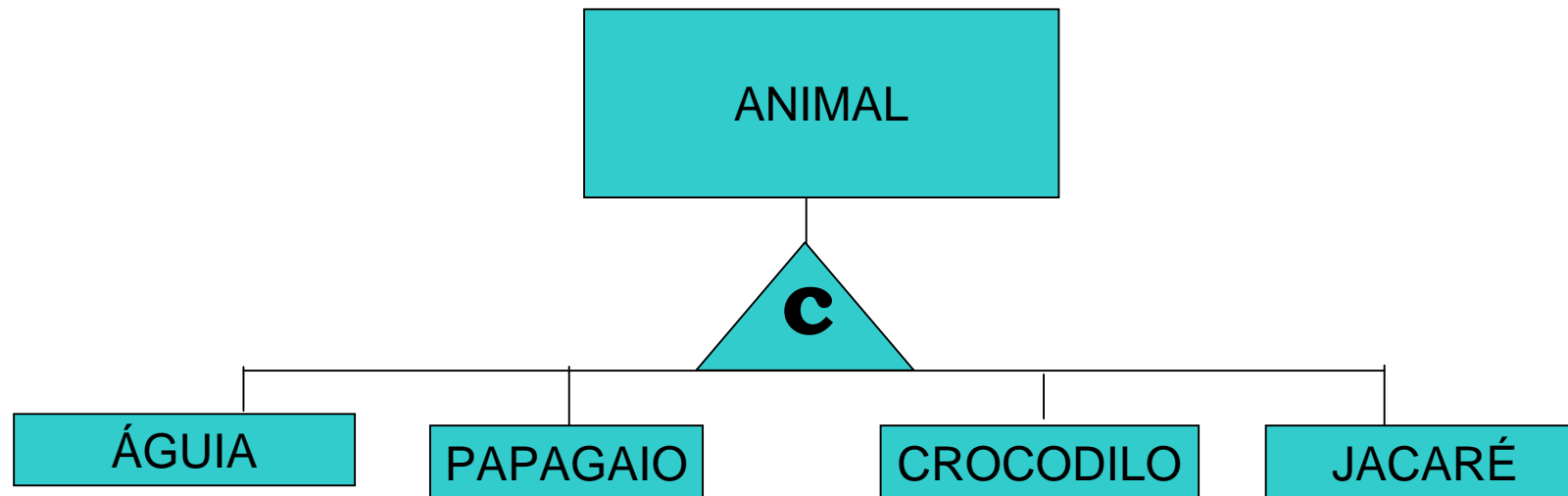
Modelo E-R / Estruturas Adicionais

- Níveis de especialização



Modelo E-R / Estruturas Adicionais

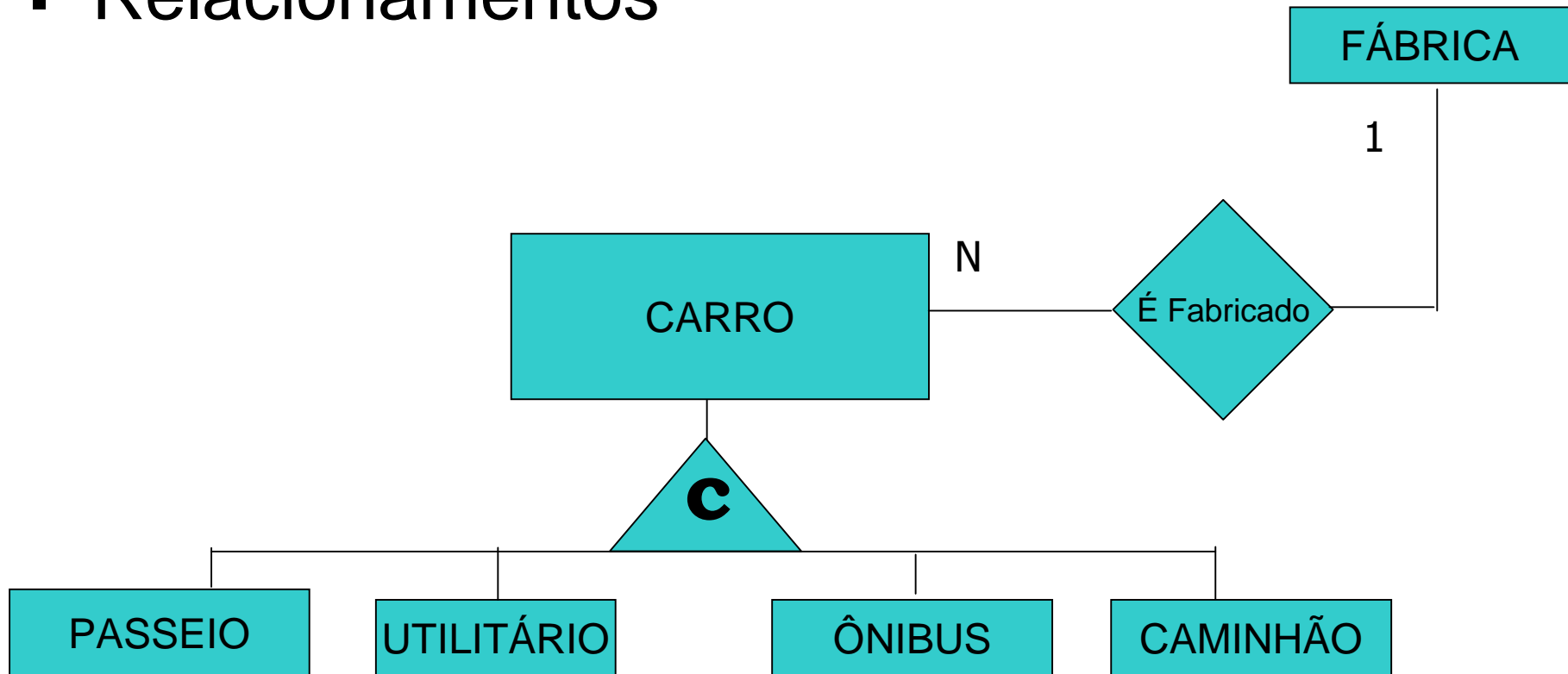
- Níveis de especialização (Expansão Horizontal)



Repetimos atributos e relacionamentos

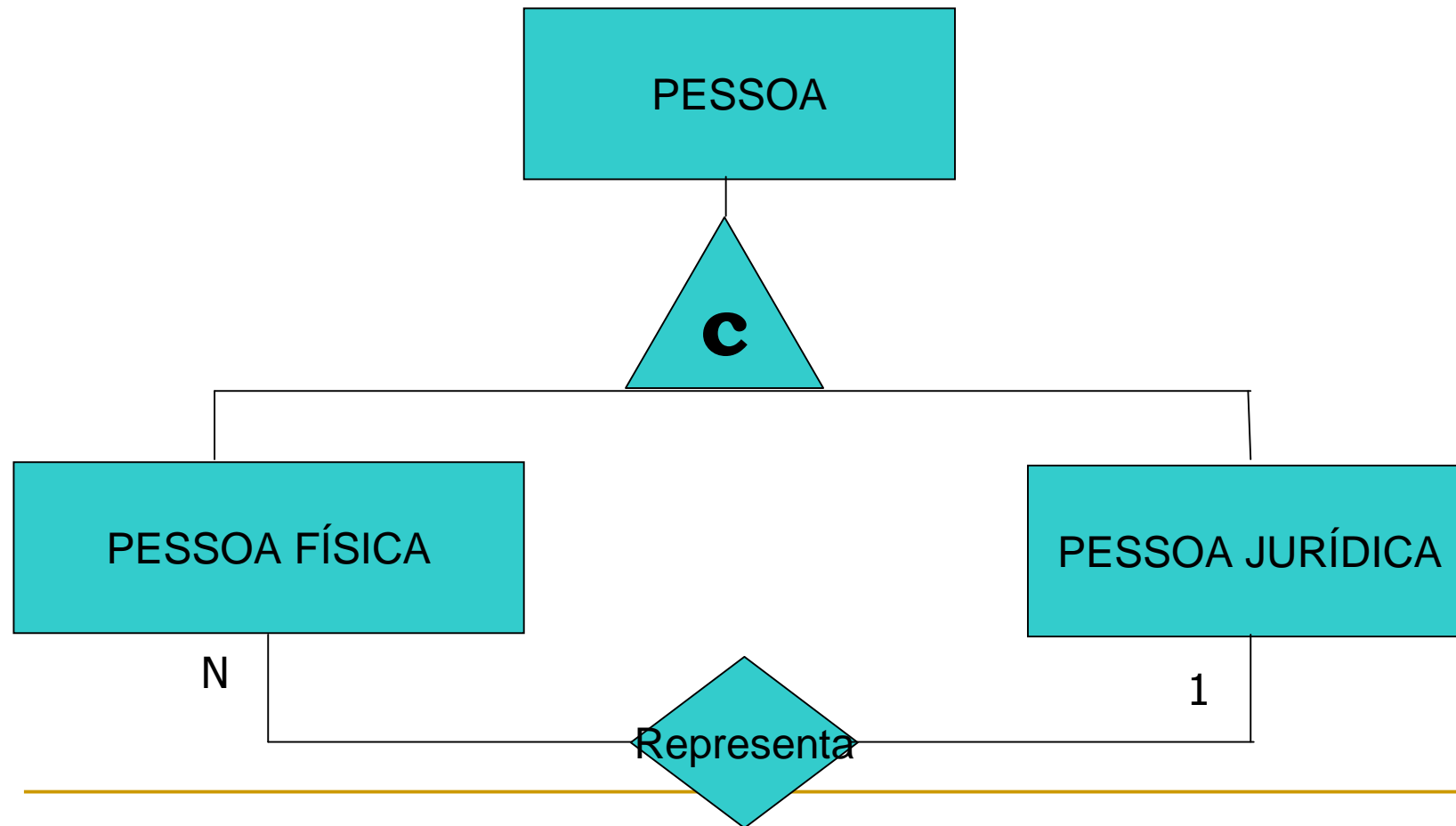
Modelo E-R / Estruturas Adicionais

- Relacionamentos



Modelo E-R / Estruturas Adicionais

- Auto-relacionamento em Gen-Esp



Modelo E-R / Estruturas Adicionais

- Quando utilizar Gen-Esp:
 - Regra 1: Existe algum atributo que seja aplicado a somente um subconjunto de elementos e não a todos?
 - Regra 2: Existe algum relacionamento que seja aplicável a somente um subconjunto de elementos e não a todos?
 - Regra 3: Não estaremos “poluindo” o modelo inserindo detalhes desnecessários?
 - Regra 4: Estaremos inserindo mais semântica ao nosso modelo?
-

Tarefa Extra-Classe

- Recupere os exercícios de DER e faça-os todos.



Banco de Dados I

2 – Modelagem de Dados Conceitual

Grinaldo Lopes de Oliveira (grinaldo@gmail.com)
Curso Superior de Tecnologia em
Análise e Desenvolvimento de Sistemas