



PUC Minas

CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
BANCO DE DADOS

Profa: Luciana Mara F. Diniz

MODELO ENTIDADE RELACIONAMENTO (MER)

MER

- **MER – MODELO ENTIDADE-RELACIONAMENTO**
- “Baseia-se na percepção de um universo constituído por um grupo básico de objetos chamados **entidades** e por **relacionamentos** entre estes objetos”.

(Peter Chen, 1976)

- O MER é um modelo de dados conceitual de alto-nível, ou seja, seus conceitos foram projetados para serem compreensíveis a usuários, descartando detalhes de como os dados são armazenados.

MER

- **VANTAGENS.**
- Simplicidade.
- Independe do SGBD a ser utilizado.
- Mundo real a ser mapeado (mini-mundo) pode ser visto como um conjunto de entidades e de relacionamentos entre as mesmas.
- Desenvolvido para facilitar o projeto de banco de dados.
- Especifica “**quais**” os dados serão representados (O QUE) e não “**como**” os dados serão armazenados.
- **Elementos do modelo:**
 - Entidades;
 - Relacionamentos;
 - Atributos.

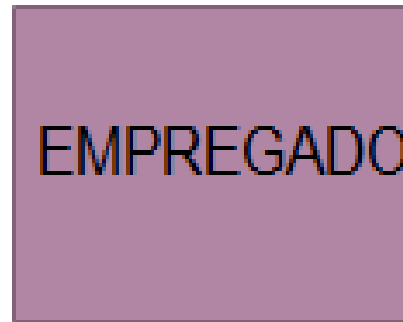
MER – 1. ENTIDADE

- **Entidade:** qualquer objeto, pessoa, lugar, conceito ou “coisa” no mundo real com uma existência própria/independente e sobre a qual seja necessário armazenar informações ou características.
- Pode ter existência física:
 - Ex.: um rio, uma estrada, uma casa, um aluno, um carro, um cantor.
- Ou existência conceitual:
 - Ex.: um cargo, um curso, um evento.

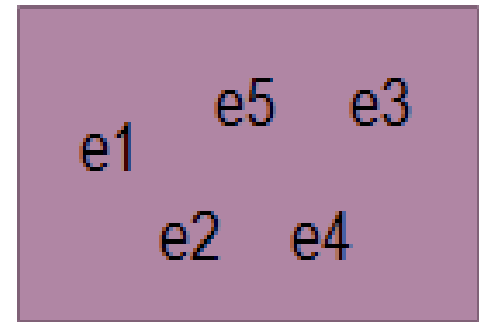
MER – 1. ENTIDADE

- UTILIZA-SE UM RETÂNGULO PARA REPRESENTAR UMA ENTIDADE. Geralmente o nome é escrito no SINGULAR.

Símbolo:



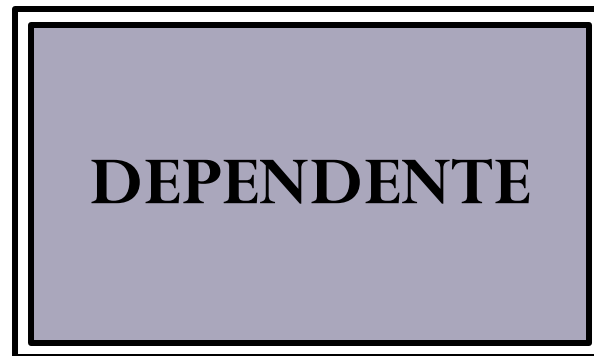
(representação gráfica)



(interpretação)

MER – 1. ENTIDADE

- **ENTIDADE FRACA:** caracterizada pela sua dependência da existência de outra entidade;
- Uma entidade fraca não possui características suficientes para existir “sozinha”.
- UTILIZAMOS UM RETÂNGULO INSCRITO EM OUTRO RETÂNGULO PARA REPRESENTARMOS UMA ENTIDADE FRACA.
- **Símbolo:**



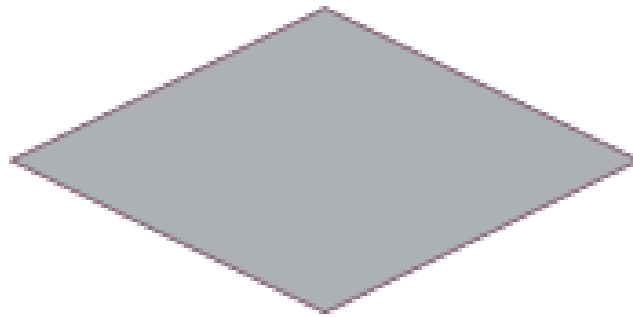
MER – 1. ENTIDADE

- **ENTIDADE FRACA:**
- Exemplo:
 - A ENTIDADE **EMPREGADO**, possui um relacionamento com a ENTIDADE **DEPENDENTE**, isto é, filhos, cônjuge podem ser dependentes do plano de saúde de um funcionário de uma empresa.

MER – 2. RELACIONAMENTO

- **Relacionamento:** descreve uma associação entre duas ou mais entidades **(ação)**.
- UTILIZAMOS UM LOSANGO PARA REPRESENTAR UM RELACIONAMENTO.

Símbolo:

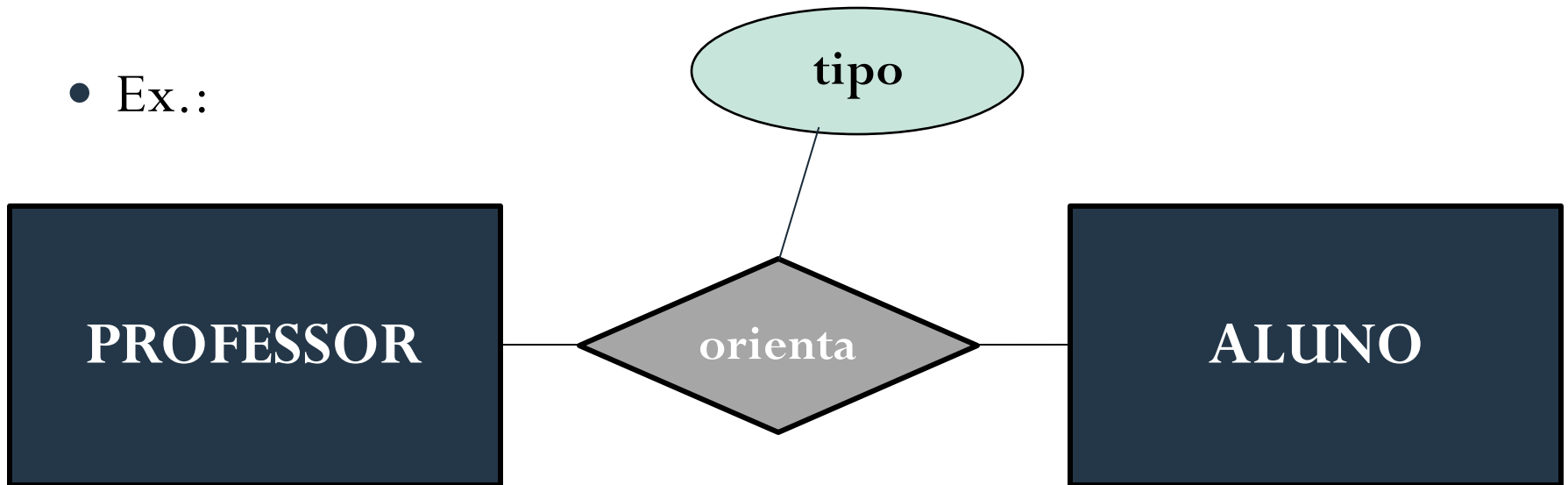


(representação gráfica)

MER – 2. RELACIONAMENTO

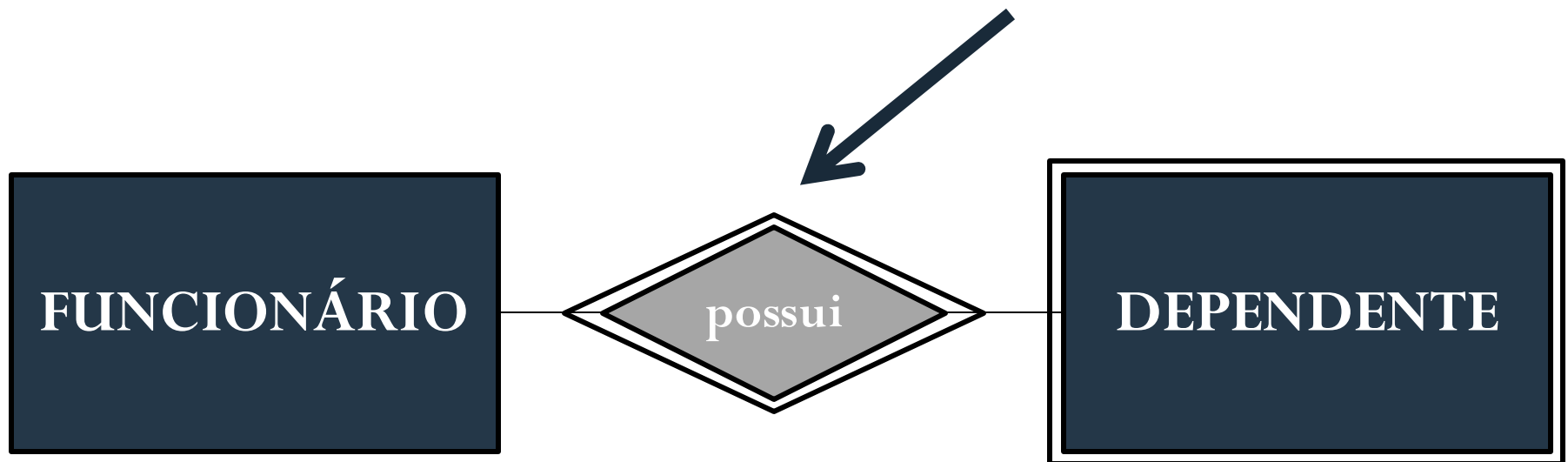
- Relacionamentos também podem conter atributos que os caracterizem.

- Ex.:



MER – 2. RELACIONAMENTO

- **RELACIONAMENTO DEPENDENTE**
- UTILIZAMOS UM LOSANGO INSCRITO A OUTRO LOSANGO PARA REPRESENTAR UM RELACIONAMENTO DEPENDENTE, quando há uma entidade ligada à uma entidade fraca.
- **Símbolo:**



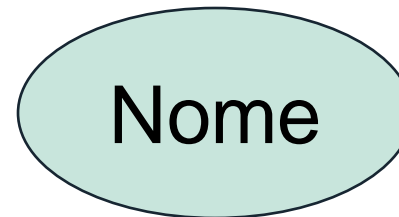
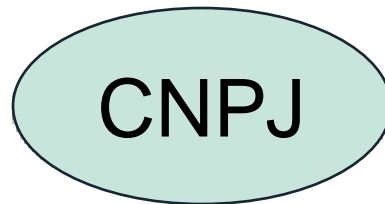
MER – 3. ATRIBUTO

- **Atributo:** cada característica, propriedade ou qualidade específica que descreve uma entidade e/ou um relacionamento.
- Exemplos:
 - A entidade EMPREGADO poderia ter os atributos: matrícula, CPF, nome, endereço, data de nascimento, salário e profissão.
 - A entidade EMPRESA poderia ter os atributos: nome, razão social, CNPJ, matriz, presidente, endereço, telefone.
 - A entidade CARRO poderia ter os atributos: fabricante, modelo, ano de fabricação, cor, número de portas, placa, chassi.

MER – 3. ATRIBUTO

- UTILIZAMOS UMA ELIPSE (CÍRCULO OVALADO) PARA REPRESENTARMOS UM ATRIBUTO.

Símbolo:



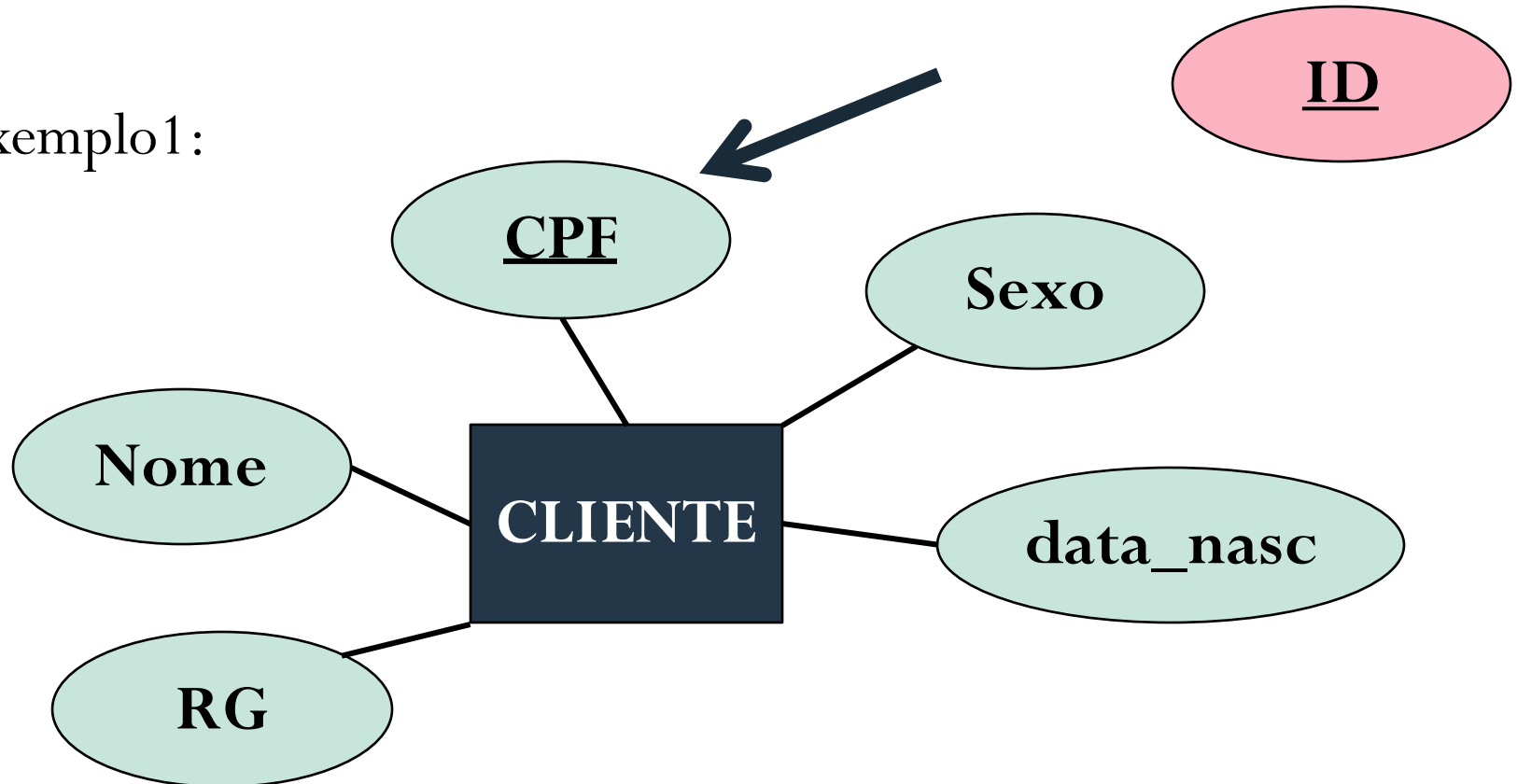
(representação gráfica)

MER – 3. ATRIBUTO

- 1. ATRIBUTO CHAVE ou CHAVE
- Atributo ou conjunto de atributos que identifica **unicamente** e **exclusivamente** uma entidade, ou seja, não há valores repetidos deste atributo na entidade. Sendo assim, o seu valor pode ser usado para identificar cada entidade.
- OBSERVAÇÃO: Alguns tipos de entidades podem ter mais que um atributo-chave.
 - Ex.: CPF, IDENTIDADE, MATRÍCULA, CIU.

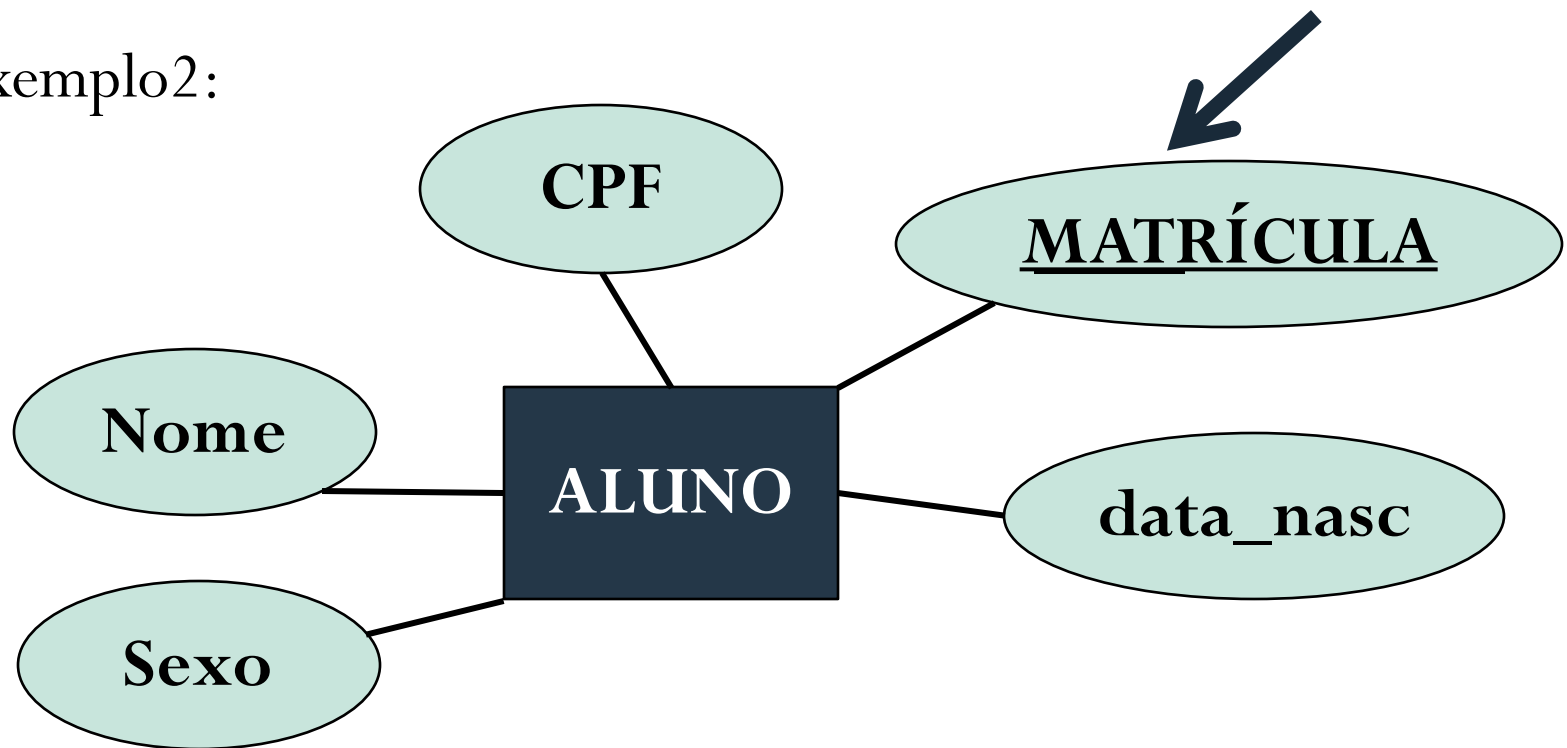
MER – 3. ATRIBUTO

- 1. ATRIBUTO CHAVE ou CHAVE
- O atributo chave deve aparecer sublinhado em sua simbologia.
- Exemplo1:



MER – 3. ATRIBUTO

- 1. ATRIBUTO CHAVE ou CHAVE
- O atributo chave deve aparecer sublinhado em sua simbologia.
- Exemplo2:



MER – 3. ATRIBUTO

- 2. ATRIBUTO SIMPLES ou ATÔMICO

- Atributos que não são divisíveis.

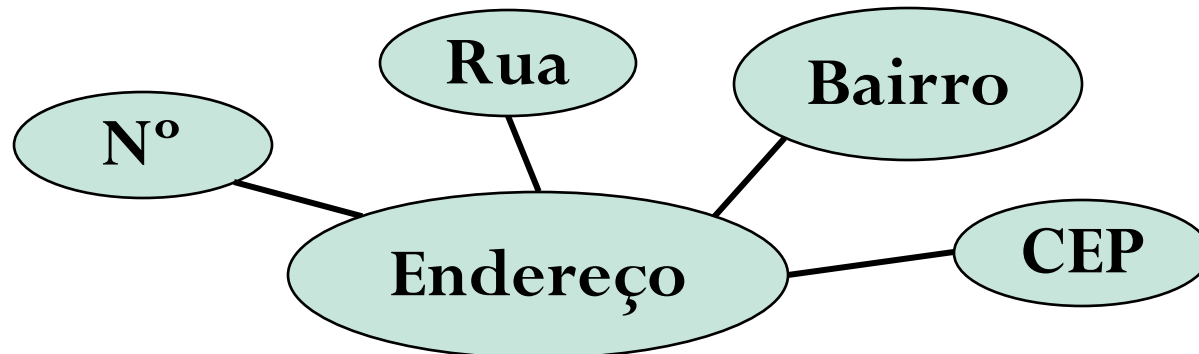
- Ex:



- 3. ATRIBUTO COMPOSTO

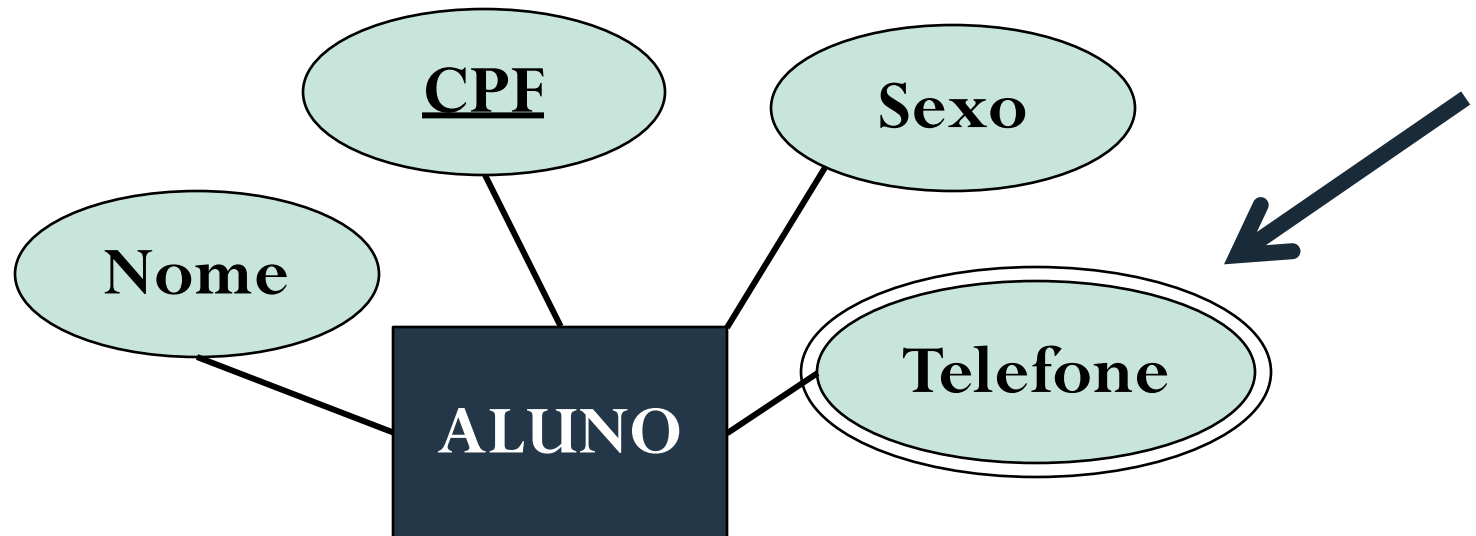
- Um atributo que é composto de outros atributos mais básicos.

- Ex.: **Endereço** pode ser “decomposto” em **Rua**, **Nº**, **Bairro** e **CEP**.



MER – 3. ATRIBUTO

- 3. ATRIBUTO MULTIVALORADO
- São atributos que possuem um ou mais valores de um mesmo tipo.
- Símbolo: um círculo ovalado inscrito em outro círculo ovalado.
 - Ex.: o atributo **Telefone** de uma entidade aluno pode conter um ou mais números de telefones (residencial, celular, trabalho).



MER – 3. ATRIBUTO

- 3. ATRIBUTO MULTIVALORADO
- Ex.: o *atributo* idioma de uma entidade *aluno* pode conter os valores inglês e francês. Para um outro aluno poderia conter apenas um valor, como espanhol. Para um terceiro aluno, poderíamos ter 3 valores para este atributo: inglês, francês e espanhol.



- DIFERENÇA: multivalorado x composto!



ATENÇÃO !

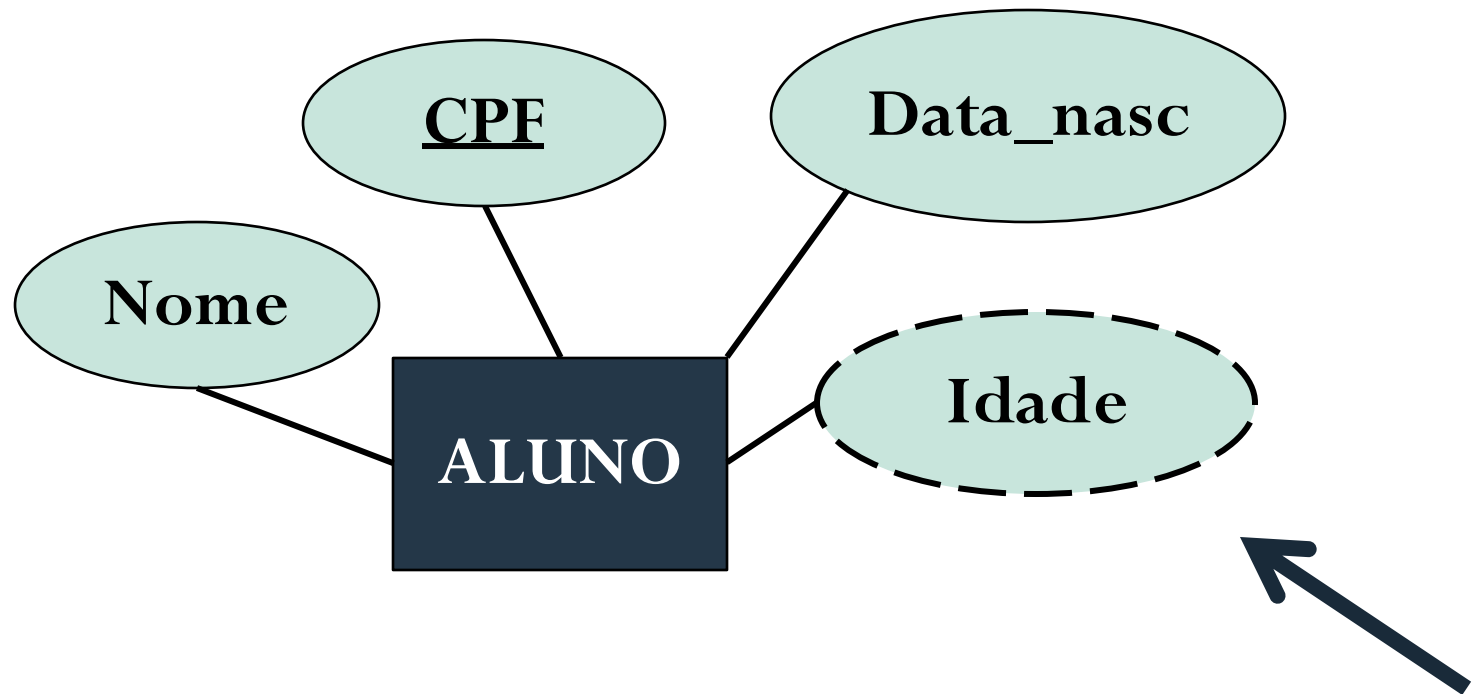
MER – 3. ATRIBUTO

- 4. ATRIBUTO DERIVADO


- Este tipo de atributo é derivado de outros atributos.
- Não necessitam ser armazenados na base de dados, podendo ser calculados por meio de uma consulta através da aplicação.
- Ex.:
 - Atributo *IDADE* de uma *PESSOA*. Para uma pessoa em particular, podemos determinar o valor atual de *idade* através do atributo *data-nascimento* e da *data atual* através do Sistema Operacional.
 - Então *idade* é chamado atributo **derivado**, pois pode ser obtida de outros atributos.

MER – 3. ATRIBUTO

- 4. ATRIBUTO DERIVADO
- **Símbolo:** círculo ovalado com contorno pontilhado.



MER – 3. ATRIBUTO

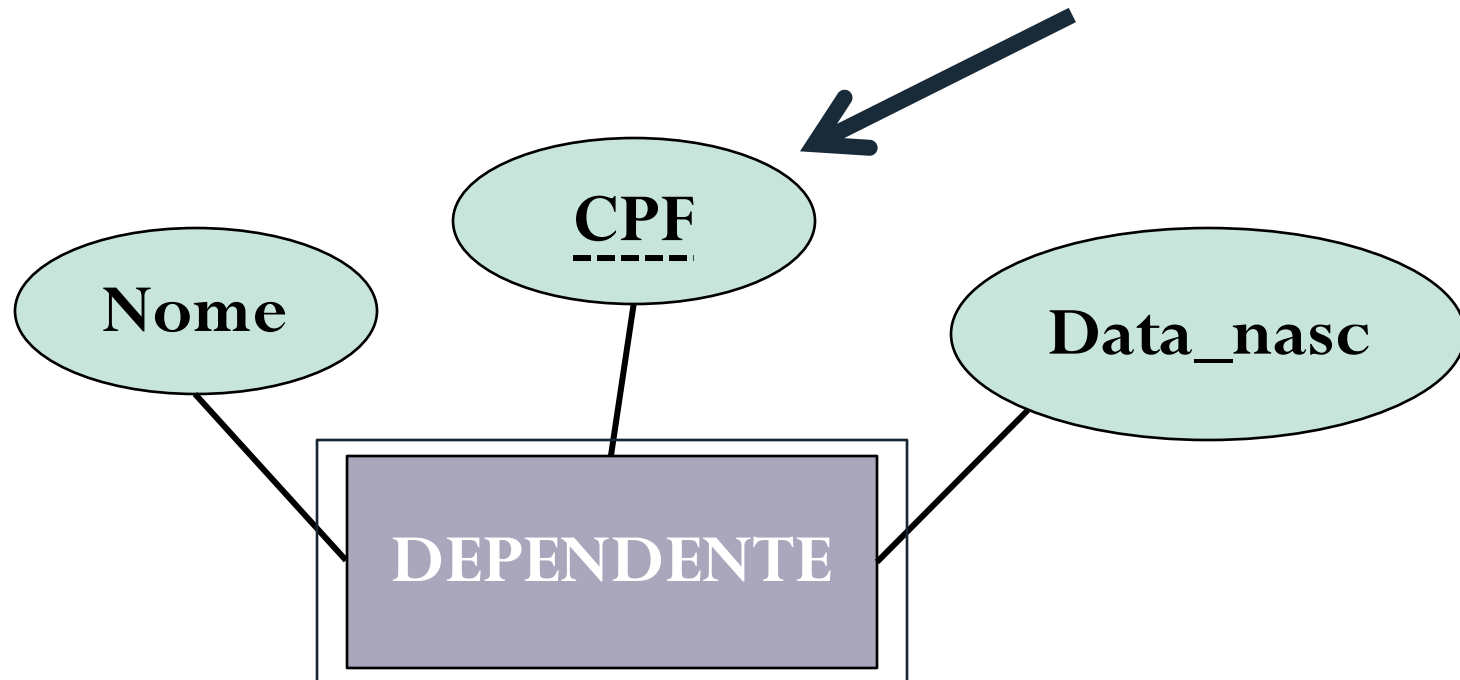
- **5. ATRIBUTO CHAVE PARCIAL ou CHAVE PARCIAL**
 - Uma entidade-fraca tem uma **chave-parcial**, que é um atributo (ou conjunto de atributos) que pode univocamente identificar entidades-fracas relacionadas à uma entidade (forte).
 - Um tipo de entidade-fraca pode, algumas vezes, ser representado como atributo composto (endereço).
 - A escolha de qual representação usar é determinada pelo projetista do banco de dados.
- 
- ATENÇÃO!



ATENÇÃO !

MER – 3. ATRIBUTO

- 5. ATRIBUTO CHAVE PARCIAL ou CHAVE PARCIAL
- Símbolo: círculo ovalado com nome sublinhado tipo tracejado.





Certo ou errado?



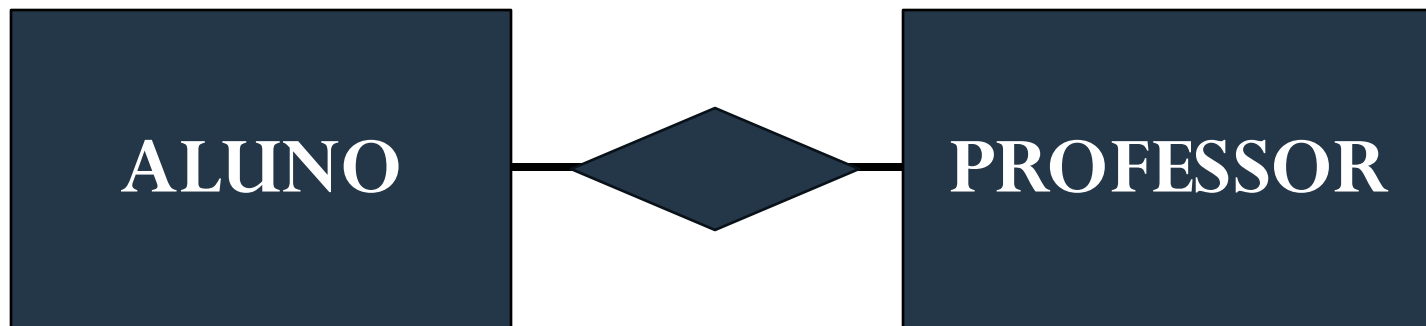
Certo ou errado?

ALUNO

PROFESSOR



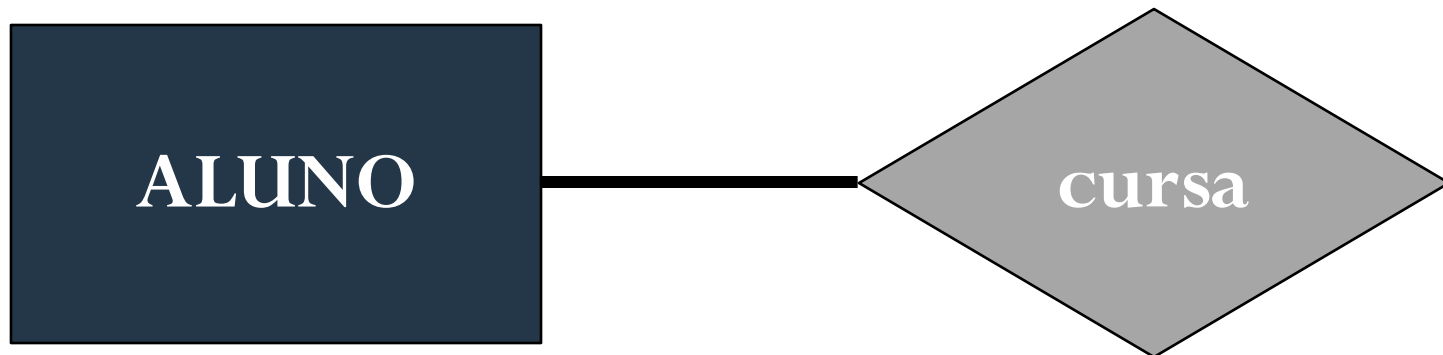
ERRADO



**UMA ENTIDADE NÃO PODE ESTAR DIRETAMENTE
LIGADA A OUTRA. ENTRE ELAS SEMPRE DEVE
HAVER UM RELACIONAMENTO.**

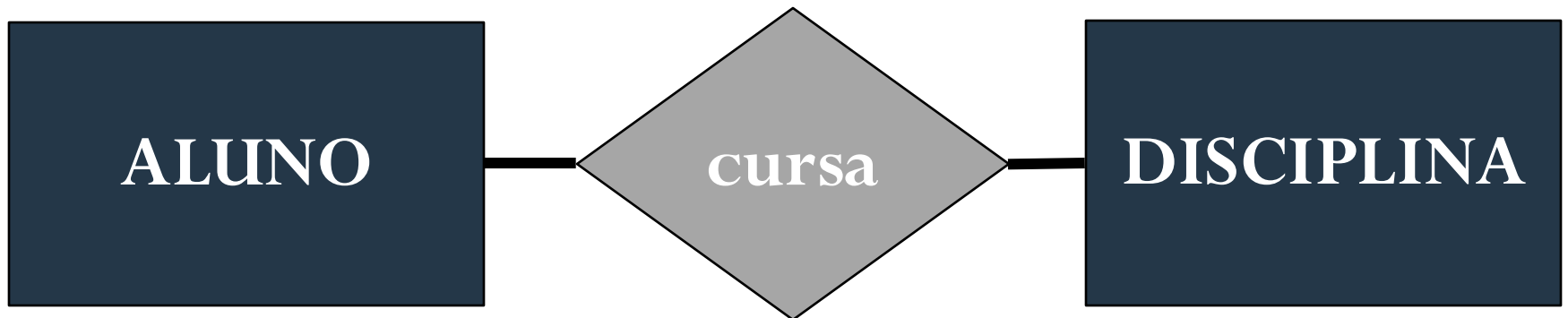


Certo ou errado?





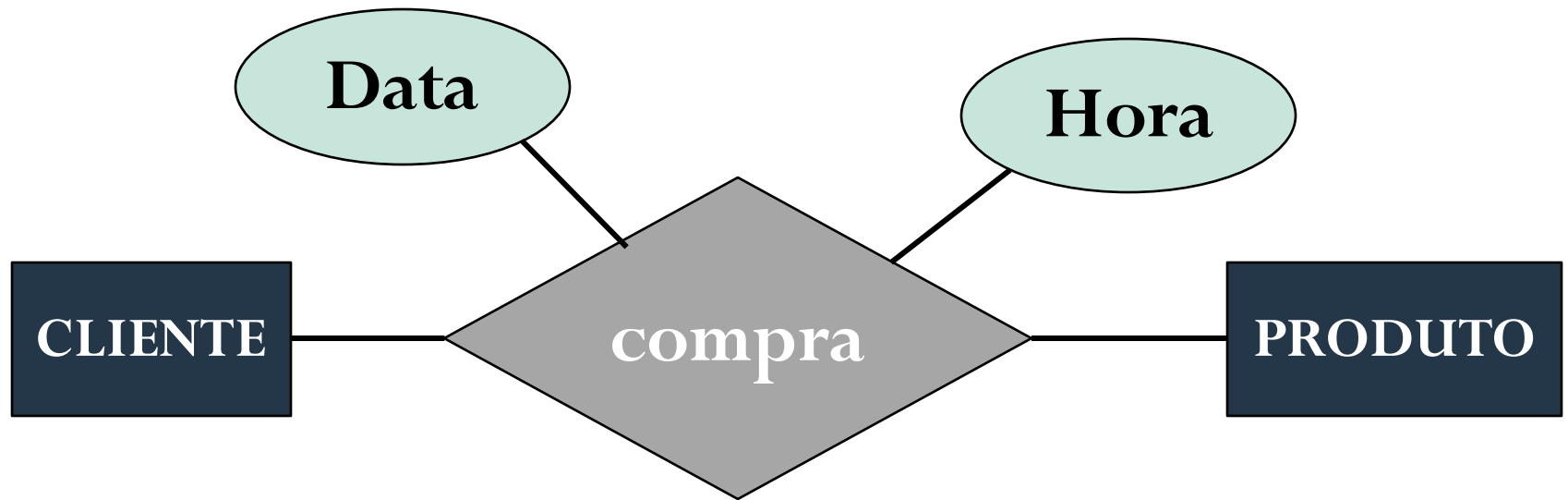
ERRADO



**UM RELACIONAMENTO SEMPRE DEVE EXISTIR
ENTRE DUAS ENTIDADES.**

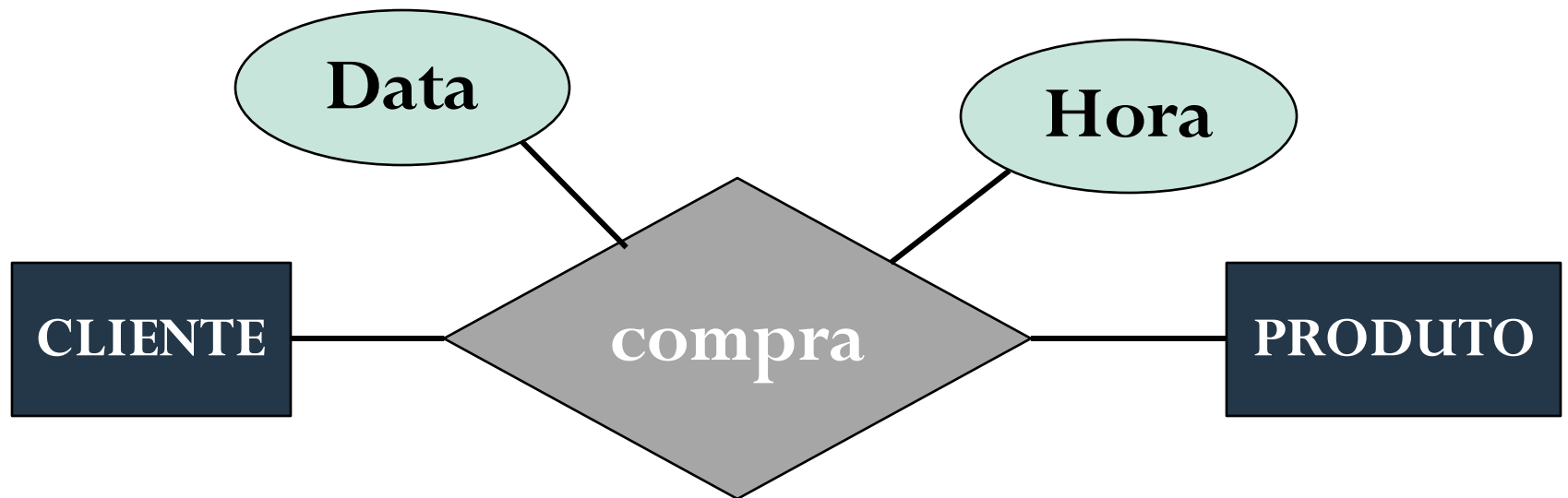


Certo ou errado?





CERTO



RELACIONAMENTOS PODEM TER ATRIBUTOS.



Certo ou errado?

PROFESSOR

orienta

ALUNO

SECRETARIA

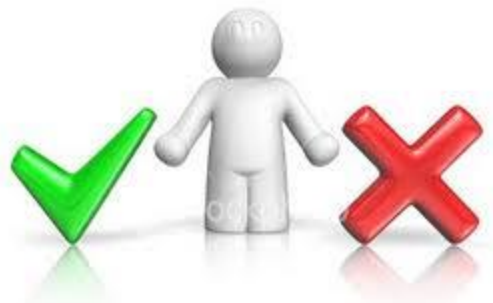
~~SECRETÁRIA~~



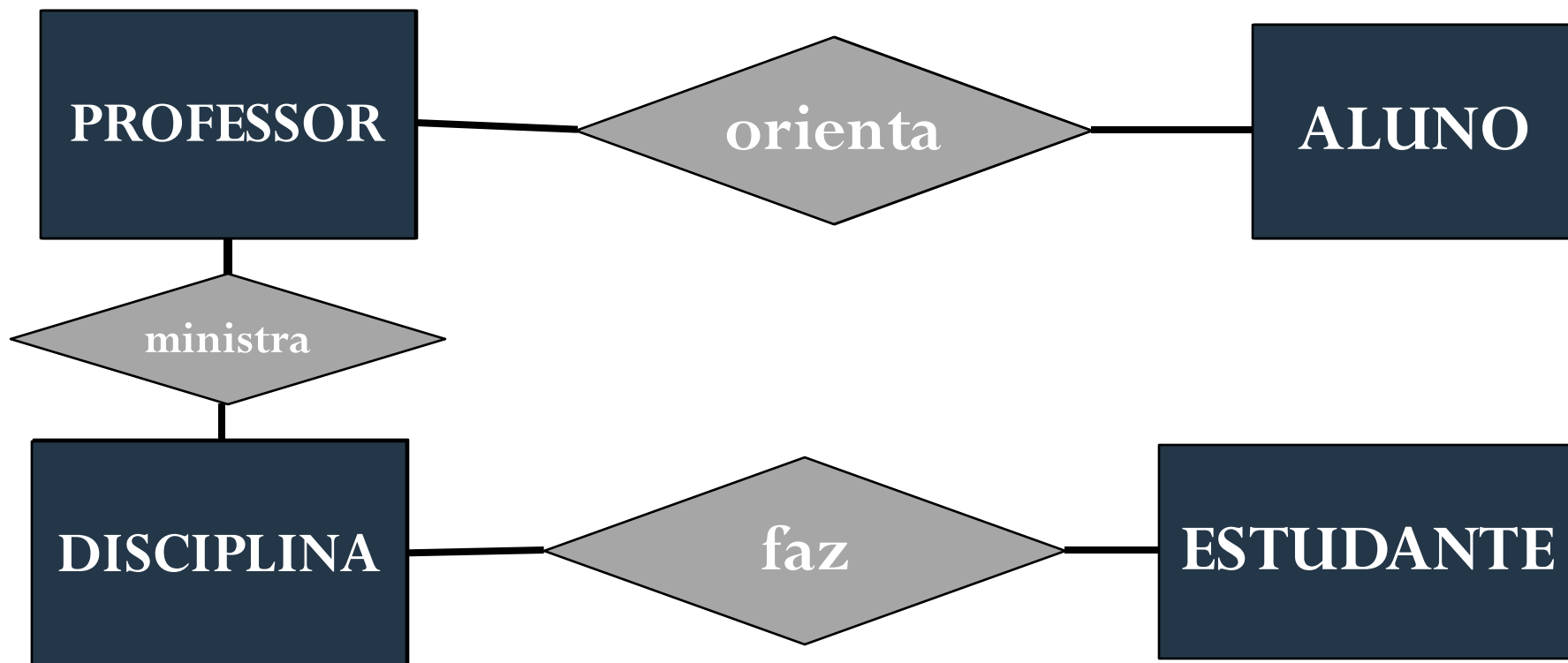
ERRADO



CADA ENTIDADE DO MER DEVE PARTICIPAR DE PELO MENOS UM RELACIONAMENTO. CASO ISSO NÃO OCORRA É PROVÁVEL QUE A ENTIDADE ISOLADA NÃO FAÇA PARTE DO CONTEXTO MODELADO.

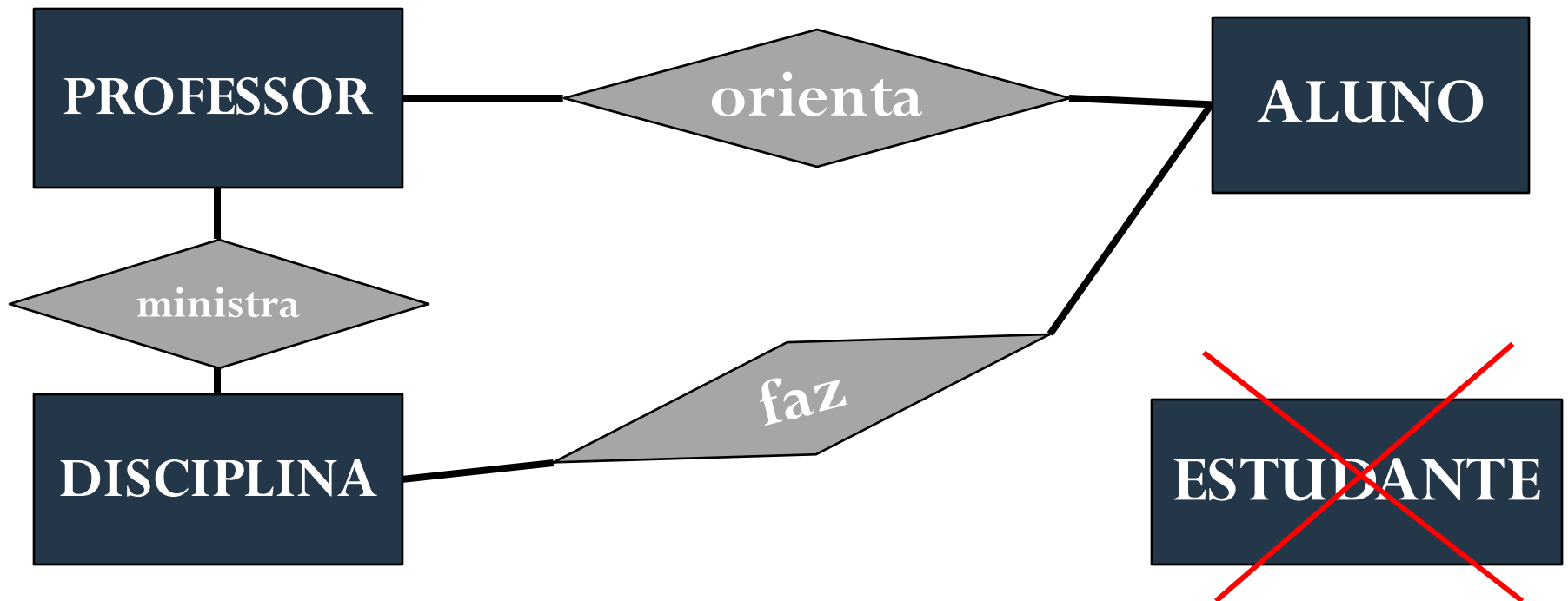


Certo ou errado?





ERRADO



NÃO PODEM EXISTIR DUAS ENTIDADES IGUAIS NO MESMO MODELO QUE REPRESENTEM O MESMO OBJETO DO MUNDO REAL.



OBSERVAÇÕES

- ✓ CADA ENTIDADE DEVE POSSUIR PELO MENOS DOIS ATRIBUTOS, SENDO UM DELES O ATRIBUTO CHAVE (SUGESTÃO: ID).
- ✓ O MODELO **DEVE SER MÍNIMO**, ISTO É, NÃO DEVE CONTER ATRIBUTOS E RELACIONAMENTOS REDUNDANTES.
- ✓ SOMENTE ATRIBUTOS SIMPLES PODEM SER **CHAVES**.

BOAS PRÁTICAS

- **SUGESTÕES PARA NOMES**

- A literatura não define um padrão, mas algumas práticas são usadas:

- **ENTIDADES**

- Nomes breves e objetivos, com letras maiúsculas que identifiquem facilmente o conteúdo da entidade;
- No singular, já que a pluralidade decorre, naturalmente, do número de ocorrências, característica própria de toda entidade;
- Nomes compostos separados por hífen, eliminando-se o uso de preposições ou outros termos de ligação.

BOAS PRÁTICAS

- **SUGESTÕES PARA NOMES**

- **RELACIONAMENTOS**

- Palavras escritas com letras minúsculas;
- Palavras compostas use *underline* (_).

- **ATRIBUTOS**

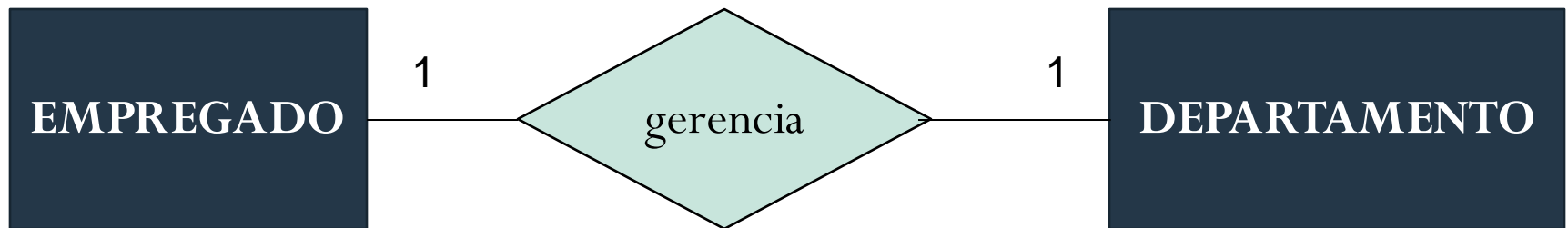
- Primeira letra do nome maiúscula e o restante, minúscula.
- Palavras compostas use *underline* (_).
- Palavras repetidas em outras entidades, use a inicial da entidade no início e continue com o nome.
- Ex.: Empr_Nome (para nome do empregado) e
Dept_Nome (para nome do departamento)

MER – TIPOS DE RELACIONAMENTO

- Os tipos de relacionamentos estão relacionados à um conceito denominado cardinalidade.
- **Cardinalidade:** indica um número ao qual uma entidade pode estar associada a outra via um relacionamento.
- **Cardinalidade nos RELACIONAMENTOS**
 - Relacionamento 1:1 (um para um)
 - Relacionamento 1:N (uma para muitos)
 - Relacionamento N:M ou N:N (muitos para muitos)

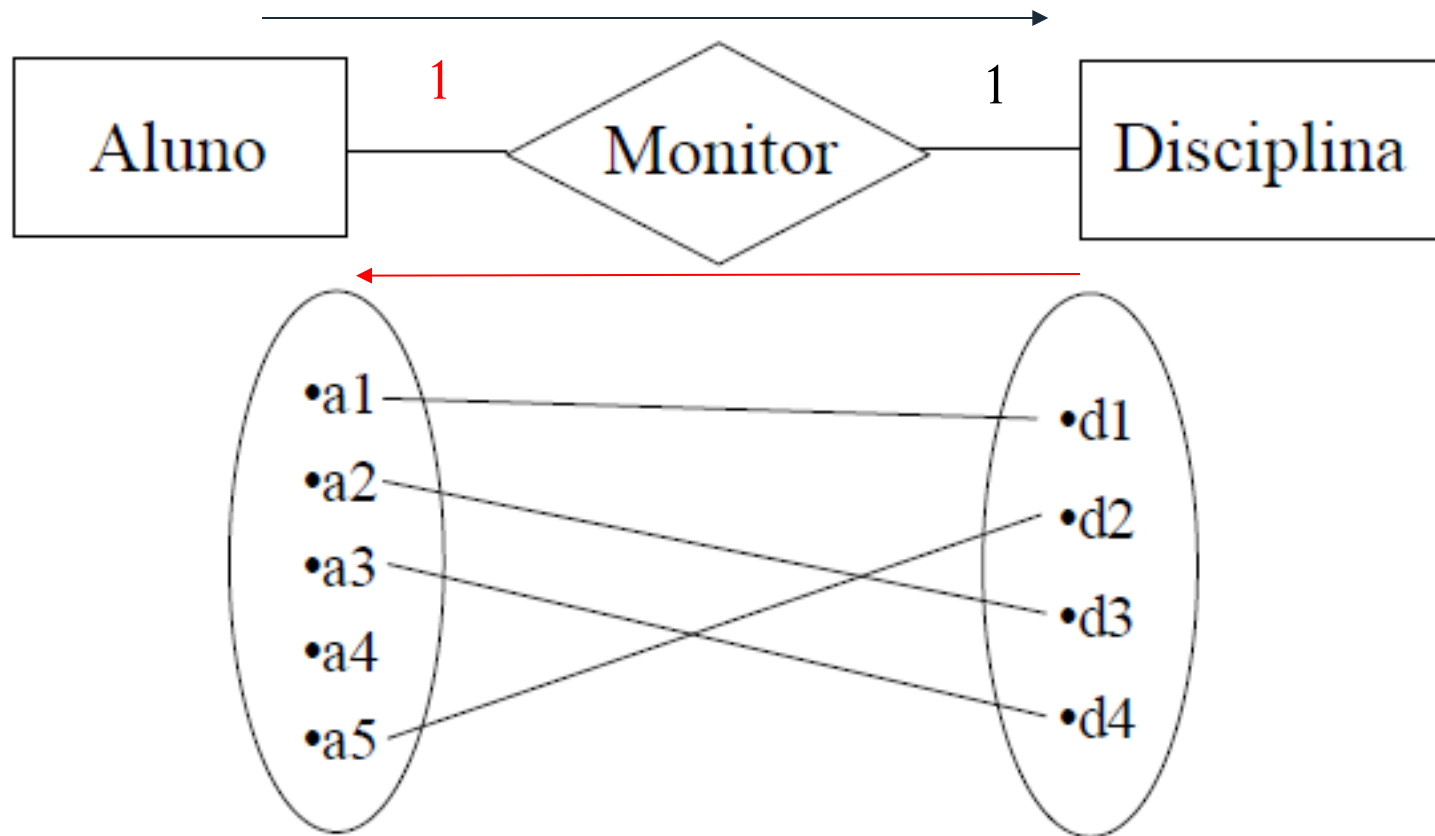
MER – TIPOS DE RELACIONAMENTO

- **RELACIONAMENTO 1:1 (lê-se UM PARA UM)**
- O relacionamento GERENCIA, relaciona uma entidade DEPARTAMENTO com outra entidade EMPREGADO que gerencia esse departamento. Este relacionamento é 1:1, pois sabe-se que um empregado pode gerenciar apenas um departamento e que um departamento pode ter apenas um gerente.



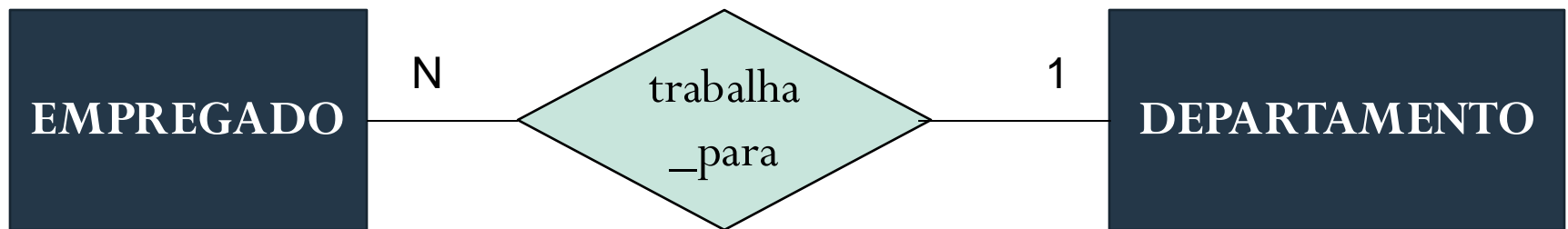
MER – TIPOS DE RELACIONAMENTO

- RELACIONAMENTO 1:1 (lê-se UM PARA UM)



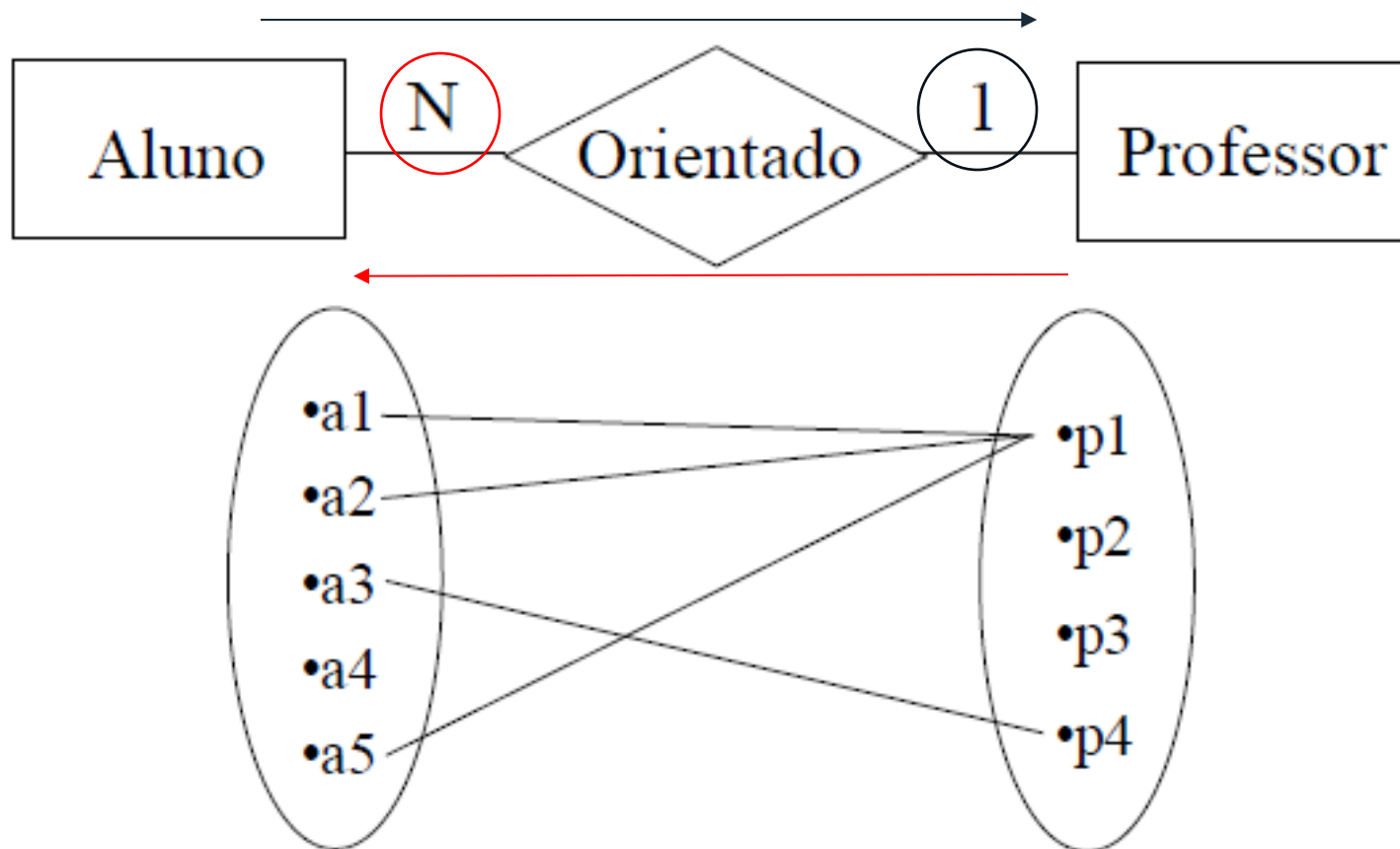
MER – TIPOS DE RELACIONAMENTO

- **RELACIONAMENTO 1:N (lê-se UM PARA MUITOS)**
- O relacionamento TRABALHA-PARA existe entre as entidades EMPREGADO e DEPARTAMENTO. Este relacionamento associa cada empregado com o departamento em que este trabalha.
- Muitos empregados podem trabalhar para um departamento mas um departamento pode ter vários empregados trabalhando nele.



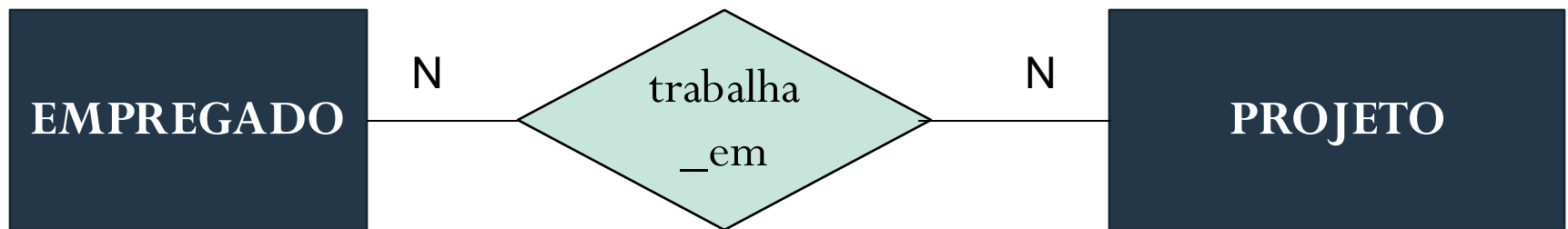
MER – TIPOS DE RELACIONAMENTO

- RELACIONAMENTO 1:N (lê-se UM PARA MUITOS)



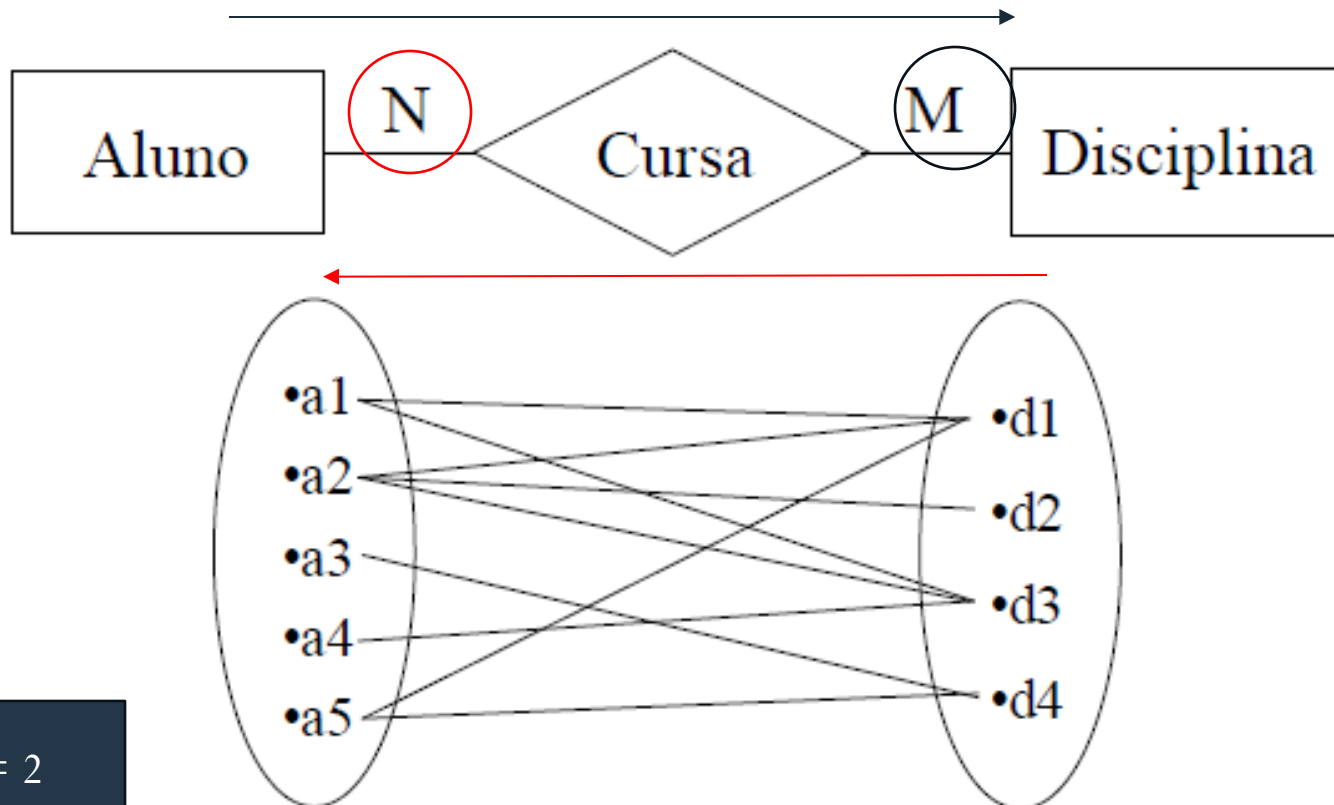
MER – TIPOS DE RELACIONAMENTO

- **RELACIONAMENTO N:M (lê-se MUITOS PARA MUITOS)**
- O relacionamento TRABALHA-EM entre EMPREGADO e PROJETO tem a razão de cardinalidade M:N, considerando que um empregado pode trabalhar em diversos projetos e que um projeto pode ter vários empregados trabalhando nele.



MER – TIPOS DE RELACIONAMENTO

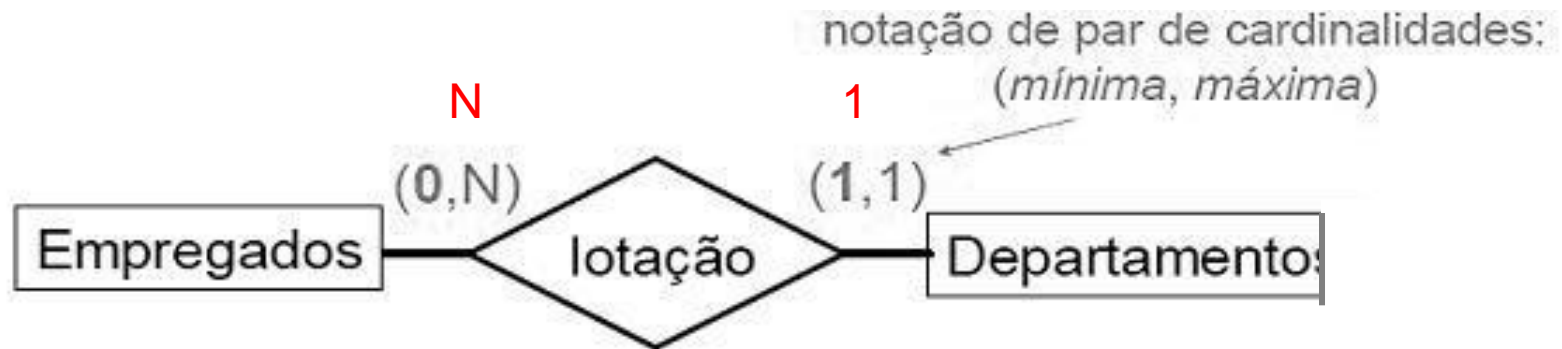
- RELACIONAMENTO N:M (lê-se MUITOS PARA MUITOS)



$M, N \geq 2$

MER – TIPOS DE RELACIONAMENTO

- NOTAÇÃO DE PAR DE CARDINALIDADES (MÍN, MÁX)
- Alguns livros trazem a notação de par de cardinalidade, que se define através da atribuição de um valor mínimo e um valor máximo para os tipos de relacionamentos existentes.



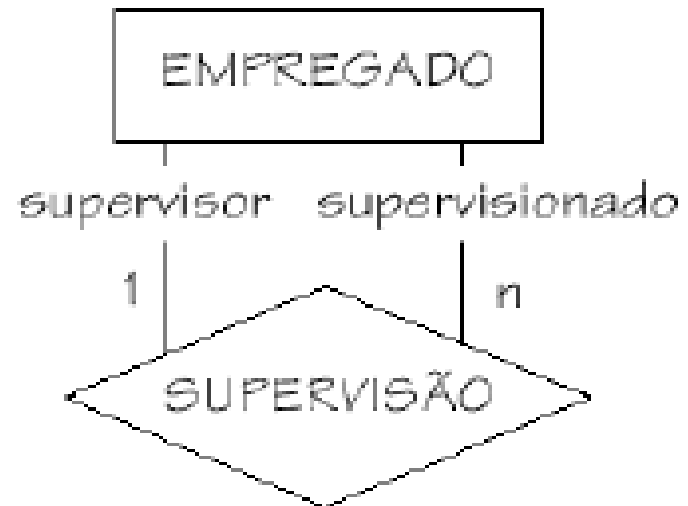
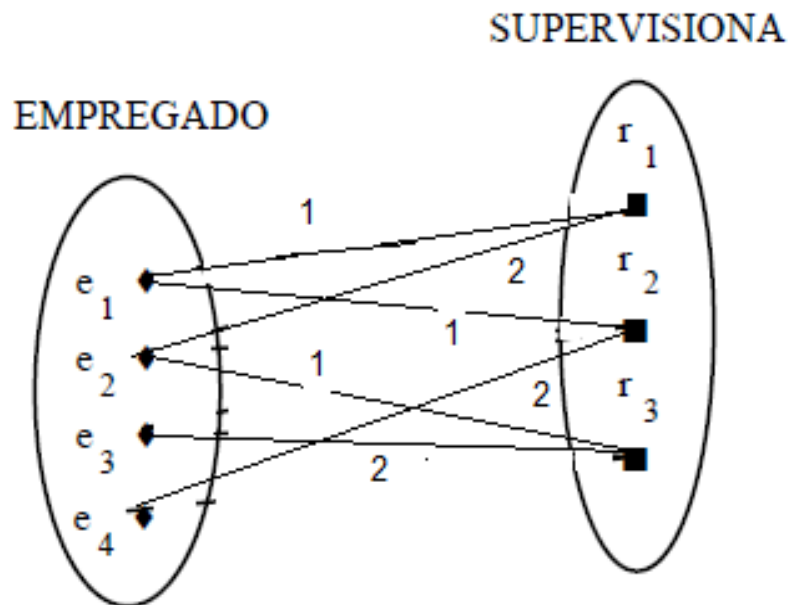
*“um empregado **obrigatoriamente** está lotado no máximo em 1 departamento. Um departamento **pode ter** até N empregados lotados nele.”*

MER – TIPOS DE RELACIONAMENTO

- AUTO RELACIONAMENTO
- Também chamados de relacionamentos recursivos.
- No auto relacionamento **uma entidade relaciona com ela mesma** e também possui cardinalidades.
- Cada tipo de entidade que participa de um tipo de relacionamento recursivo possui um **papel** específico. O **nome do papel** indica a participação de uma entidade no relacionamento.

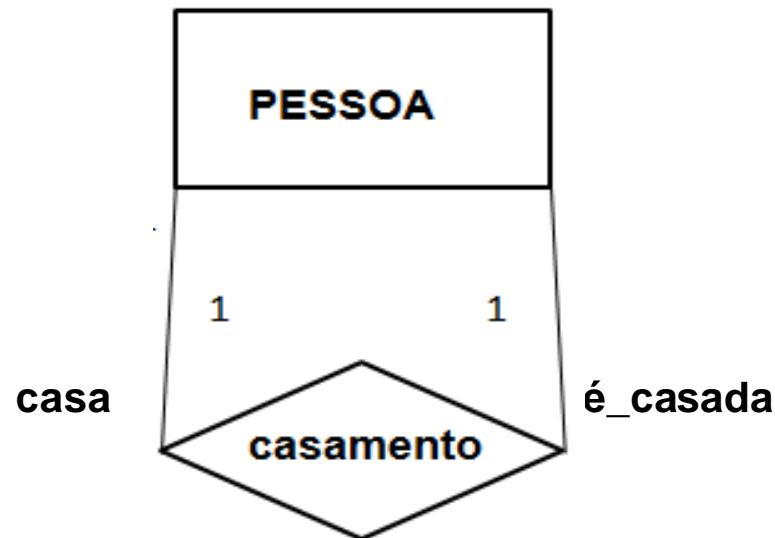
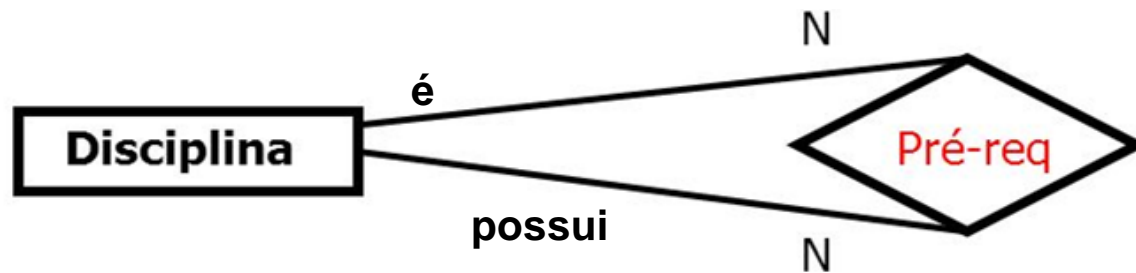
MER – AUTO RELACIONAMENTO

- **AUTO RELACIONAMENTO (1:N)**
- O relacionamento SUPERVISIONA relaciona um empregado com o seu supervisor, onde ambas entidades são membros do mesmo tipo de entidade EMPREGADO. Assim, o tipo de entidade EMPREGADO participa duas vezes: uma vez no papel de supervisor e outra no papel de supervisionado. Assim, e1 supervisiona e2, e2 supervisiona e3 e e1 supervisiona e4.



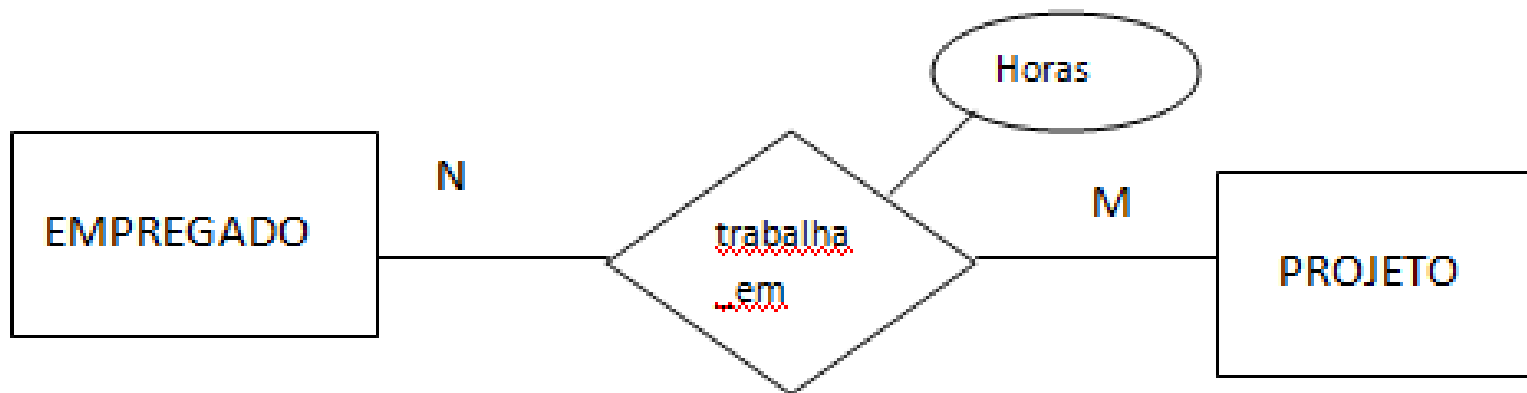
MER – AUTO RELACIONAMENTO

- AUTO RELACIONAMENTOS (N:M) e (1:1)



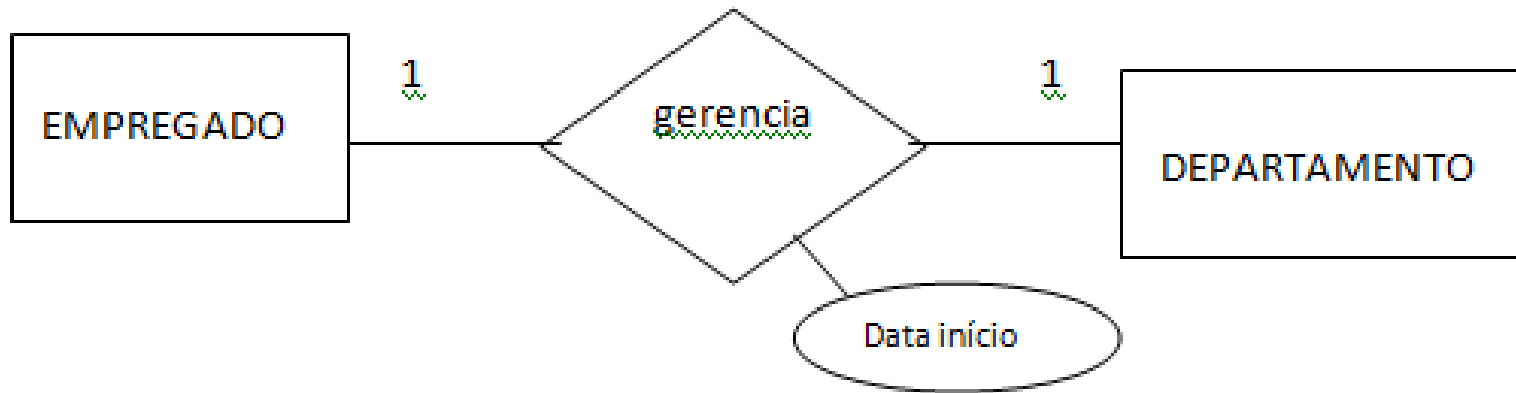
MER – OBSERVAÇÃO

- **ATRIBUTOS EM RELACIONAMENTOS**
- Os relacionamentos também podem ter atributos.
- Ex. 1: Pode haver a necessidade de se representar a quantidade de **horas semanais** trabalhadas por um empregado em um dado projeto. Isto pode ser representado no relacionamento TRABALHA-EM na forma do atributo denominado Horas.



MER – OBSERVAÇÃO

- **ATRIBUTOS EM RELACIONAMENTOS**
- Outro exemplo é o caso de representar a data em que um gerente começou a gerenciar um departamento através de um atributo DataInício para o tipo de relacionamento GERENCIA, pois pode ser necessário trocar de gerente a cada 2 anos, por exemplo.



Exercícios - Modelo Entidade Relacionamento (MER)

OBS.: Identificar os atributos chaves e as cardinalidades em todos os diagramas.

1) Uma **cia de seguros de automóveis** que tem um conjunto de clientes (tendo nome, CPF, endereço e telefone(s)), cada um deles proprietário de um ou mais carros (fabricante, modelo, ano, placa, estado). Cada carro está associado a nenhum ou vários registros de acidentes (data, número do BO). Um acidente pode envolver não apenas um, mas vários carros. Identifique os atributos chaves de todas as entidades do modelo.

2) Uma prefeitura deseja ter os seguintes dados a respeito dos condomínios da cidade: os dados de cada **empresa administradora de condomínios**, que possui, por exemplo, um nome, endereço e uma descrição. Cada administradora administra condomínios (cada um com um nome e endereço) formados por unidades condominiais (cada uma com um nome). Cada unidade condominial é de propriedade de uma ou mais pessoas (nome e CPF). Uma pessoa pode possuir ou alugar diversas unidades. Cada unidade pode estar alugada para no máximo uma pessoa.

Exercícios - Modelo Entidade Relacionamento (MER)

OBS.: Identificar os atributos chaves e as cardinalidades em todos os diagramas.

3) Numa **empresa** os funcionários são descritos por um nome, número do CPF, salário, endereço (logradouro, número, bairro, cidade), data de nascimento e sexo. Tanto o número do CPF possui valor exclusivo para cada funcionário. Os funcionários pertencem a departamentos da empresa. Cada departamento possui um nome, um número, uma localização e uma sigla que o identifica. Esta sigla é exclusiva de cada departamento. Cada departamento é supervisionado por um funcionário da empresa. É necessário saber a data de início da supervisão, para que a cada dois anos haja substituições. Os departamentos possuem projetos associados. Cada projeto é identificado por um nome, um código e um número de funcionários alocados. O código do projeto é exclusivo para cada um deles. Os funcionários da empresa trabalham em projetos, e o número de horas dedicadas a um determinado projeto deve ser armazenado no BD.

Exercícios - Modelo Entidade Relacionamento (MER)

OBS.: Identificar os atributos chaves e as cardinalidades em todos os diagramas.

4) Em uma **CLÍNICA MÉDICA** trabalham profissionais médicos e existem pacientes internados. Cada médico possui um código de cadastro no CRM, um nome e recebe um salário na clínica. Um médico pode ter formação em diversas especialidades (ortopedia, traumatologia, etc), mas só exerce uma delas na clínica. Para especialidades mais requisitadas, a clínica pode ter mais de um médico que a exerça. Para todo paciente internado na clínica são cadastrados alguns dados pessoais: nome, RG, CPF, endereço, telefone(s) (o paciente pode ter vários telefones: residencial, comercial, celular, da fazenda, etc) para contato e data do nascimento. Um paciente tem, em um dado momento, no máximo um médico como responsável, porém vários outros médicos podem participar do seu tratamento. Médicos podem ser responsáveis por vários pacientes e também podem participar do tratamento de vários pacientes. Pacientes podem estar internados em quartos individuais, que são identificados por um número e ficam em um andar da clínica. Detalhe que se o quarto estiver desocupado em determinado momento, o seu cadastro existe, porém sem nenhum paciente. Não há a necessidade de se armazenar quem foram os médicos responsáveis e que participaram do tratamento de um paciente no passado.

PRATICANDO...

Considere o seguinte conjunto de requisitos para um banco de dados (simplificado) de uma universidade (minimundo), utilizado para acompanhar a trajetória acadêmica dos alunos.

- a. Para os alunos, são armazenados dados como o nome, o número da matrícula, número da carteira de identidade, CPF, endereço (logradouro, número, bairro, CEP, cidade) e telefone (que podem ser vários), data de nascimento, sexo, curso e nível. Tanto o número da identidade quanto o número da matrícula possuem valores exclusivos para cada aluno.
- b. Os alunos cursam disciplinas e são orientados pelos professores. Além disso, alguns alunos também são monitores de disciplinas oferecidas.
- c. Cada disciplina oferecida possui um nome, descrição, código da disciplina, carga horária, semestre, ano e o nível ao qual é ofertada. O valor do código de identificação da disciplina é exclusivo para cada uma delas. Algumas disciplinas possuem alunos monitores e cada disciplina é vinculada a um departamento.
- d. Cada departamento é descrito por um nome, um código de departamento, o telefone da secretaria e a faculdade. Tanto o nome quanto o código possuem valores exclusivos para cada departamento.
- e. Os professores pertencem a um departamento e são responsáveis por ministrar disciplinas e orientar alunos em trabalhos de conclusão de curso, iniciação científica, dissertação de mestrado ou tese de doutorado.
- f. Cada professor é descrito por um nome, um número de matrícula e titulação (graduação, mestrado, doutorado, pós-doutorado). A matrícula representa um valor exclusivo para cada professor.