

# Conceitos e Introdução à Modelagem de Dados

profa. Rosana C. M. Grillo Gonçalves  
rosanagg@usp.br

# Sistemas de Informações

3 tipo de sistemas merecem destaque:

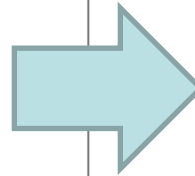
- **os informais**
- **os de recuperação de informação**, que lidam com informações potencialmente contidas em documentos (manuscritos, livros, periódicos, mapas, imagens, vídeos, etc.). Google web, por exemplo.
- **sistemas de informação aplicativos**

# Classificação de sistemas ou softwares aplicativos

Aplicativos de uso exclusivo corporativo Em geral, processadores ou pós-processadores de transações, que pressupõem a integração dos processos empresariais.

Aplicativos de uso individual para aumento da produtividade em ilhas isoladas de competência

Outros

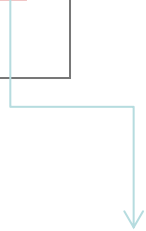


Foco da Disciplina:  
Aplicativos de uso exclusivo corporativo:  
**processadores de transações**

# Fundamentos de análise de sistemas

- Que sistemas???

Aplicativos de uso exclusivo corporativo  
processadores de transações



Corporativo =  
usado por corporação,  
(*como sinônimo de empresa*)

Volume de dados associados às transações de vendas:

**Picos de 1,2 milhão NFe/mês no verão**



■ Cenário - Venda Fábricas (Atacado).

Média= 3.000 NFe/dia.



**Cenário -Venda na Distribuição dos CDs – Centros de Distribuição (Varejo).**

Média= 47.000 NFe/dia.

TOTAL em média 50 mil notas fiscais por dia

**Ano com 260 dias úteis -> 13 milhões de notas fiscais/ano**

## Processadores de Transações e sua estrutura de armazenamento de dados



- Data Center de 800m<sup>2</sup>
- 3 salas-cofre
- 3 Mainframes com capacidade para processar cerca de **3.7 bilhões de instruções por segundo**
- Cerca de **2.200 servidores** instalados, mais de **1.700 virtuais**
- **180 Tb** de armazenamento
- Backup - Sistema robótico: **1,3 Petabytes**
- Faturamento: R\$ **546,1 milhões** (2012)
- Usina própria de energia

# PRODESP

2000  
14001



# **Sistemas de processamento de transações**

(do inglês: Online Transaction Processing Systems (OLTP))

- **São sistemas transacionais que executam as operações diárias do negócio. Tais sistemas automatizam os processos de negócio que ocorrem no dia-a-dia.**

Fonte: Kimball R. Ross, M.  
The datawarehouse toolkit  
Willey 2nd edition



# • OPERAÇÕES DIÁRIAS ou transações

Processos do negócio (ou suas atividades, ações) que são auxiliados pelo software.

Características:

- existência de vários atores (emissores, responsáveis, receptores) e de uma origem e de um destino;
- demandam a criação de um novo registro (ou documento) no software que especifique sua data e horário: “a transação representa um evento que ocorre em determinado momento” (Kimball).

## Exemplos de transações de compras (Kimball)

- Encomendas ou Pedidos de compra ou “*ordens de compra*”;
- Recebimento de produtos;
- Pagamento de fornecedores.

## Exemplos de transações relacionadas a uma empresa seguradora (Kimball)

- Abrir solicitação de ressarcimento (indenização);
- Abrir processo de apuração do evento (sinistro);
- Calcular e pagar indenização.

## Exercício

1) Considerando como processadores de transações: (i) um sistema de informações para controle de uma imobiliária, (ii) um SI para controle de um atacado de autopeças, e (iii) um SI para controle de uma fábrica de bebidas, **pede-se**: Defina operações de negócio típicas (ou transações típicas) processadas pelos sistemas (i), (ii) e (iii). Obs. o número total mínimo de transações a serem descritas ao todo é oito.

11) Considerando como processadores de transações: (i) um sistema de informações para controle de uma imobiliária, (ii) um SI para controle de um atacado de auto-peças, e (iii) um SI para controle de uma fábrica de bebidas, **pede-se:** Defina operações de negócio típicas (ou transações típicas) processadas pelos sistema (i), (ii) e (iii). Obs. o número total mínimo de transações a serem descritas ao todo é oito.

- (1) • Locação de imóveis (i)
- (2) • Venda de imóveis (i)
- (3) • Compra de auto-peças (ii)
- (4) • Venda de auto-peças (ii)
- (5) • Envio de matéria-prima/componentes para a linha de produção (iii)
- (6) • Compra de matéria-prima (iii)
- (7) • Venda de produtos acabados (iii)
- (8) • Envio de Produtos acabados do Estoque para a Expedição (iii)

# Exemplos de transações relacionadas aos itens de estoque (Kimball)

- Receber produto
- Colocar produto na fila de inspeção
- Liberar o produto de “esperando inspeção”
- Mandar produto de volta ao fornecedor devido a falha de inspeção
- Guardar produto no armazém/ almoxarifado
- Liberar produto para ser vendido
- Retirada do produto vendido do armazém/almoxarifado
- Empacotar produtos para envio (*shipment*)
- Enviar produto para o cliente
- Receber devolução de produto feita pelos clientes
- Enviar para armazém/almoxarifado produto devolvido pelo cliente
- Retirar produto do armazém/almoxarifado por sucateamento

# MODELAGEM DE DADOS

## DADOS QUE EM GERAL SÃO ARMAZENADOS EM:

Dados mestres ou tabelas mestres ou arquivos mestres

Dados de transação ou tabelas de transação ou arquivos de transação

## Dados mestres ou tabelas mestres ou arquivos mestres

Os **arquivos (tabelas) mestre** possuem informações sobre pessoas, ou objetos, por exemplo: fornecedores e contas contábeis. A frequência e o volume de atualização desses cadastros e tabelas não são em geral em grande número no cotidiano de uma empresa. O cadastro de determinado fornecedor, por exemplo, pode passar anos sem ser alterado.

Também somente esporadicamente surgirão novos cadastros referentes a novos fornecedores.

O cadastramento e atualização dos dados dos arquivos mestre somente podem ser feitos por usuários com permissões específicas.

## Dados de transação ou tabelas de transação ou arquivos de transação

Os **arquivos (tabelas) de transação** armazenam dados sobre as transações: compras, vendas, etc.

São mais volumosos e menos perenes.

Existem também: Tabelas ou arquivos de parâmetros

Tabelas de validação (*look-up tables*)



Exemplo de modelagem de dados (1/2):

**Um próspero homem de negócio possui um grande número de quadros que ele empresta pra museus de todo o mundo. Ele está interessado em criar um sistema de informações, o SISQuadros, que registre o que ele empresta e a quem empresta para que não perca o controle de seus quadros.**

Quais dados precisam ser armazenados neste sistema???

Como agrupá-los ???

MER =MODELO ENTIDADE RELACIONAMENTO  
DER =DIAGRAMA ENTIDADE RELACIONAMENTO

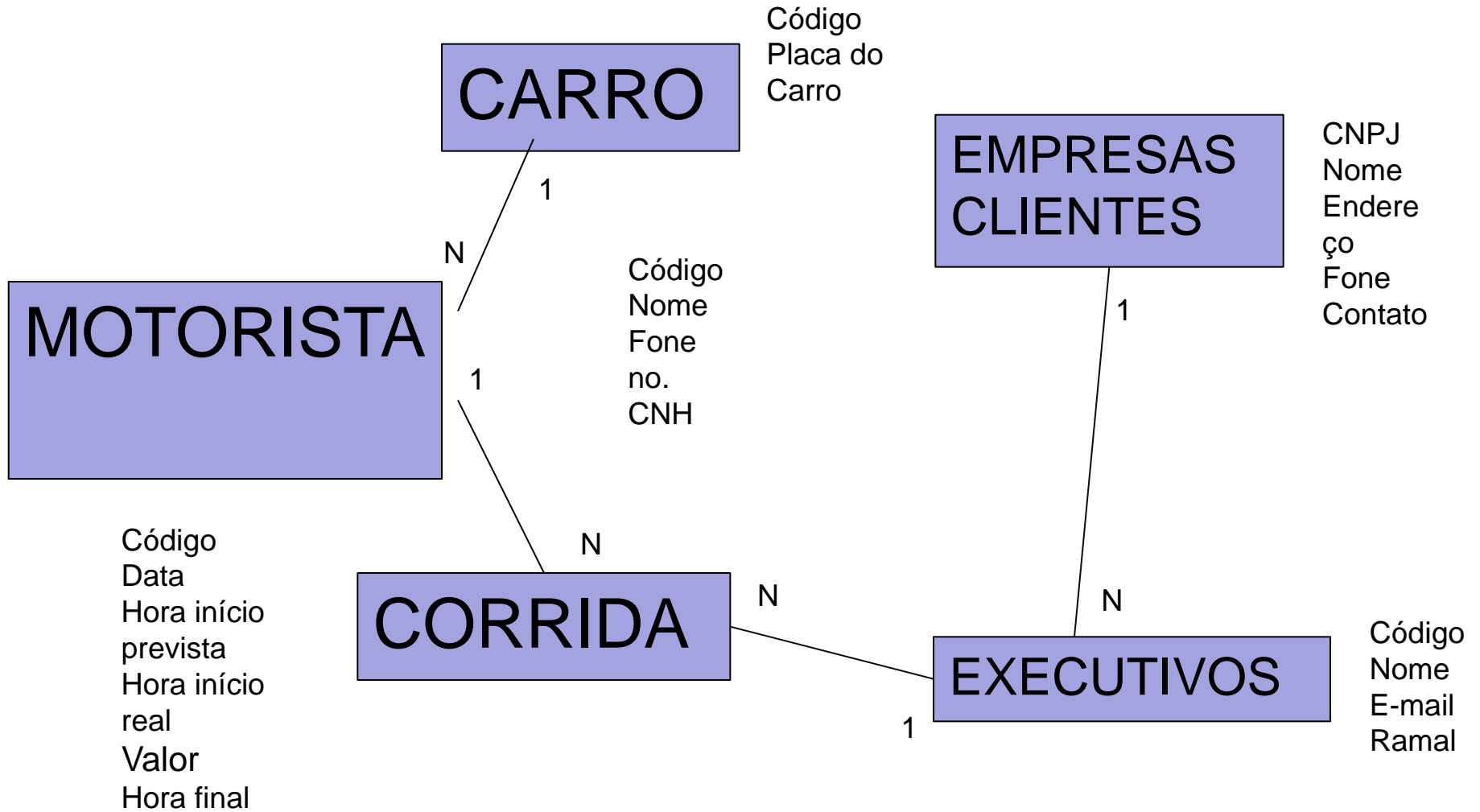


## Exemplo de modelagem de dados (2/2):

Considere a empresa TaxiCom responsável pelo oferecimento de serviços de transporte para executivos de suas empresas-clientes. Modele os dados de um pequeno sistema de informações que tem como objetivo controlar as corridas (agendadas e realizadas).

Detalhes sobre a operação da TaxiCom:

- Cada motorista dirige apenas um carro,
- Cada corrida é feita para um único executivo;
- Cada executivo pertence a uma única empresa-cliente.



MODELAGEM DE DADOS COM O

# MODELO ENTIDADE RELACIONAMENTO (MER)

O modelo de dados pode ser representado por um modelo Entidade Relacionamento (Modelo ER ou MER)

Alguns autores denominam a representação gráfica do MER de **DIAGRAMAS ENTIDADE-RELACIONAMENTO**

**Projeto do Banco de Dados  
Minimalista (“Clean”) e Eficiente:**

## **MODELO ENTIDADE RELACIONAMENTO (MER)**

### **DA PERSPECTIVA DO NEGÓCIO**

**Transformação da nuvem confusa de dados em  
Entidades e Relacionamentos com estrutura bem definida**

### **DA PERSPECTIVA DA TECNOLOGIA DE SOFTWARE**

**Modelos ER são facilmente traduzidos para o  
nível físico (mapeamento) e  
se transformam em tabelas (ou arquivos ou depósitos)  
convenientemente manipulados pelos SGBDs (sistemas  
gerenciadores de banco de dados) relacionais**



# MODELAGEM DE DADOS ATRAVÉS DO MODELO ENTIDADE RELACIONAMENTO (MER)

Ferramenta de Análise de Sistemas onde a ênfase recai sobre os ~~OBJETOS~~ a serem processados e não sobre os ~~PROCESSOS~~ realizados sobre eles.

Visão do projeto de sistemas voltada para os dados

Coleção de objetos básicos chamados entidades e seus relacionamentos

**ENTIDADES**  
**(representadas por retângulos)**

# Exemplos de Entidades:



**peessoas** (clientes, empregados...)

**coisas**

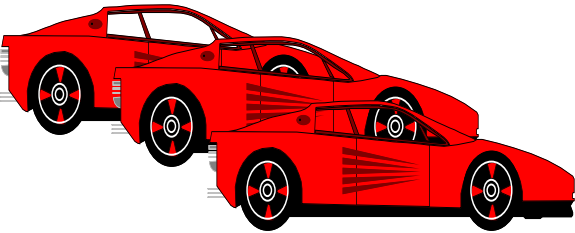
(veículos, equipamentos, peças de roupa...)

**Transações: registros (ou documentos) de operações**

(lançamento contábil, contas a pagar...)

**lugares** (região, cidade, itinerário....)

**organizações** (empresas, agências, equipes..)



## DEFINIÇÕES DE ENTIDADE:

Entidade é uma representação abstrata de um objeto do mundo real;  
: objeto que terá várias instâncias.

Entidade é um conjunto matemático em que todos os elementos possuem os mesmos atributos.

Como construir o Modelo Entidade Relacionamento ?

Primeiro devemos pensar nas necessidades informacionais relacionadas ao enunciado

Segundo devemos pensar nas **ENTIDADES**.

**Há 3 testes para sabermos se um objeto sobre o qual devemos manter dados (em geral, identificado por um substantivo) constitui-se em uma Entidade.**

## Há 3 testes para sabermos se um objeto sobre o qual devemos manter dados constitui-se em uma Entidade.

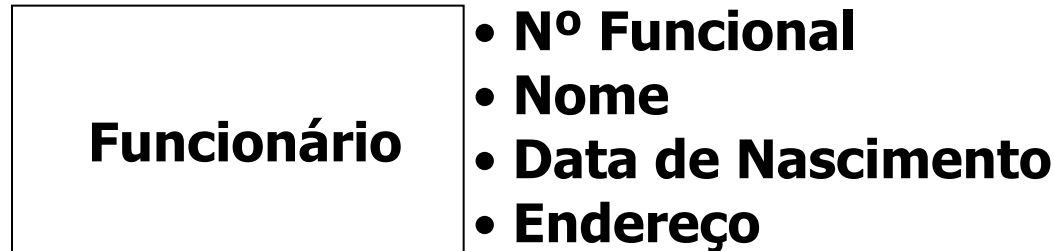
- 1) É relevante o armazenamento e tratamento dos dados candidatos a definirem uma entidade??
- 2) Possui condições de existência: ter vida própria, possuindo um conjunto de atributos que lhe digam respeito, que lhe dêem identidade??
- 3) Representam um coletivo ?? As entidades são coletivas, devem abrigar múltiplos espécimes, ou seja, representam uma coleção de objetos com os mesmos tipos de atributos.

# Continuando com o MER

Uma entidade é definida a partir de seus atributos

## **ATRIBUTO**

- Característica própria da entidade



# ATRIBUTO

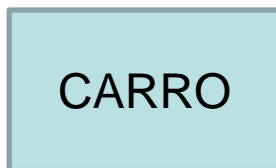
- **Existem dois tipos de atributos: identificadores e descritores.**
  - Um identificador (ou atributo-chave) é usado para determinar exclusivamente uma instância de uma entidade.
    - Uma entidade pode ter mais de um atributo-chave. Isto ocorre quando a chave é composta.
    - Um atributo-chave é sublinhado no modelo e, geralmente, destacado em negrito.
  - Um descritor (ou atributo não-chave) é usado para especificar uma característica não-exclusiva de determinada instância da entidade.



# ATRIBUTO

- Um ocorrência específica de um atributo dentro de uma entidade é chamada de *valor de atributo*.
- Entende-se por **domínio** de um atributo como o conjunto formado pelos valores válidos que um atributo pode assumir.
  - Ex.:
    - sexo pode ser 'M' ou 'F'
    - matrícula pode ser de 1 a 9999

Muitas vezes, ao definir atributos, para maior clareza, podemos colocar o domínio do atributo entre parênteses. Exemplo:



Nº do renavam

Ano

Chassis

Última revisão

**Tipo (nacional, importado)**

Quilometragem

Cor

Placa



# RELACIONAMENTO

= Relação ou associação existente entre duas ou mais entidades.

Como  
construir???

## 4 dicas

iniciar pelas entidades que representam transações/operações diárias

pensar na ação que uma entidade exerce sobre a outra; e colocar o losango com o verbo

colocar ênfase nas relações entre os elementos dos conjuntos (instâncias da entidade)

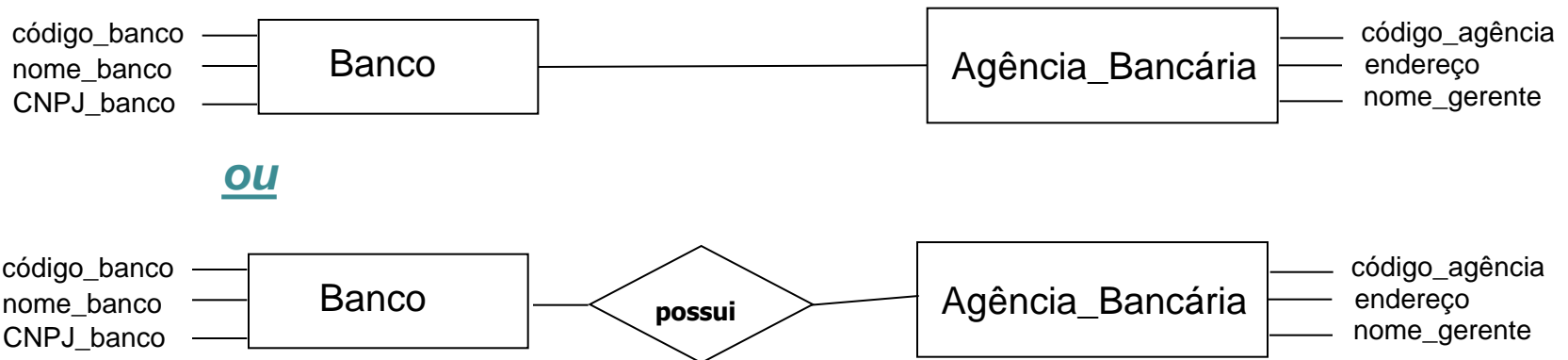
Não se esquecer que **relatórios serão gerados a partir das associações entre as entidades**

*ao tratar informações sobre projetos é importante saber quais funcionários estão nele alocados?? SIM → há um relacionamento entre as entidades PROJETO e FUNCIONÁRIO.*

# RELACIONAMENTO

= Relação ou associação existente entre duas ou mais entidades.

Como representar???

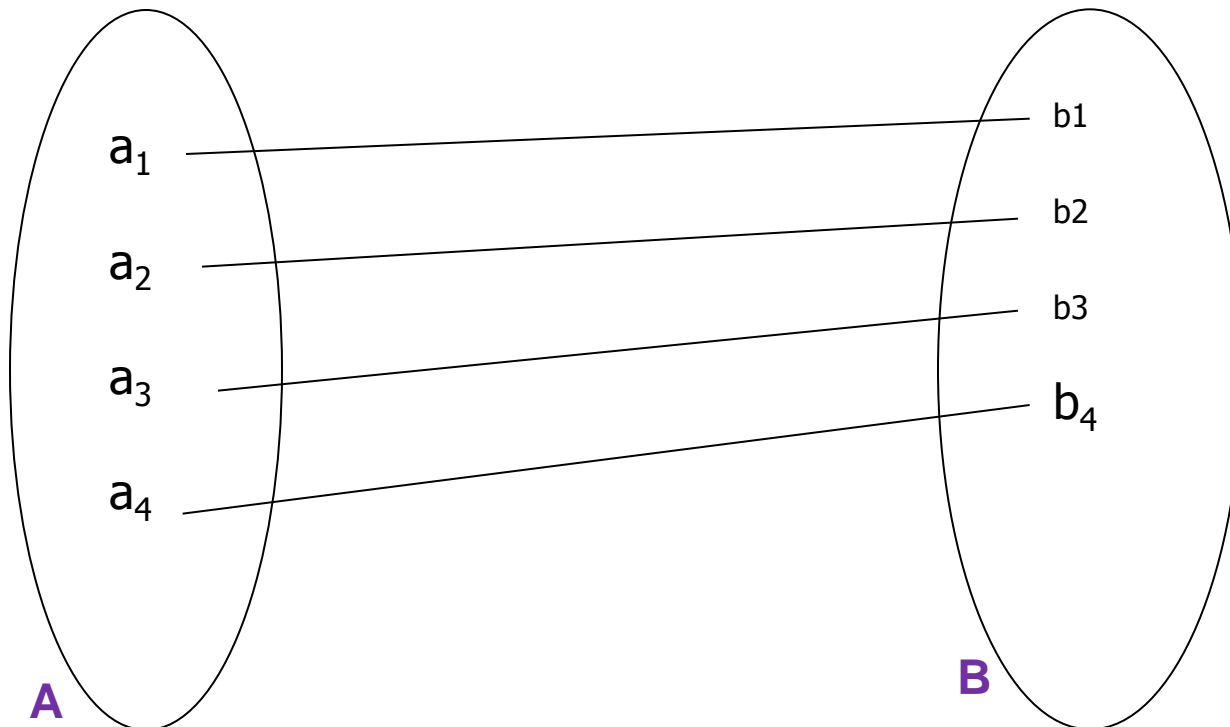


# ***Definição da multiplicidade ou cardinalidade do relacionamento.***

Os relacionamentos podem ter diferentes multiplicidade, ou cardinalidade.

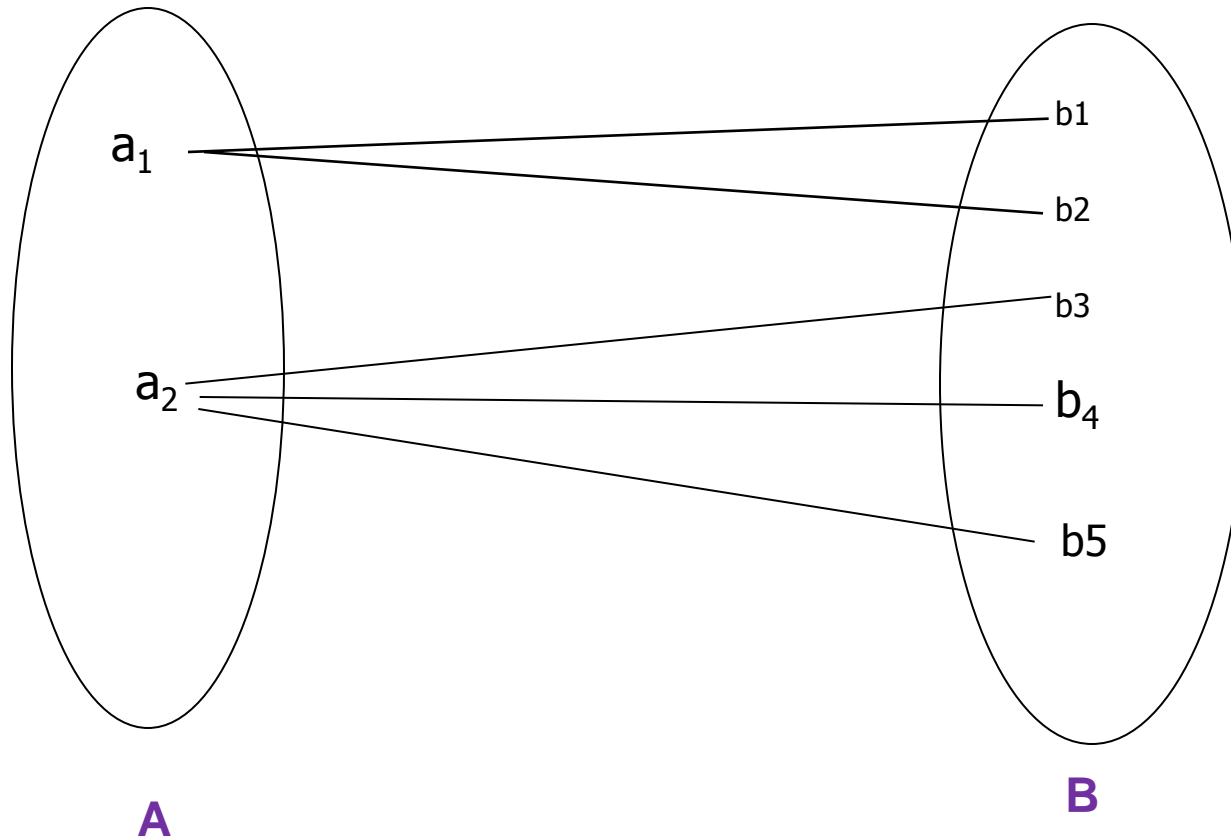
## **Um para Um – 1:1**

Uma instância da Entidade **A** está associada no máximo a uma instância da Entidade **B**, e uma instância da entidade **B** está associada a no máximo instância da entidade **A**.



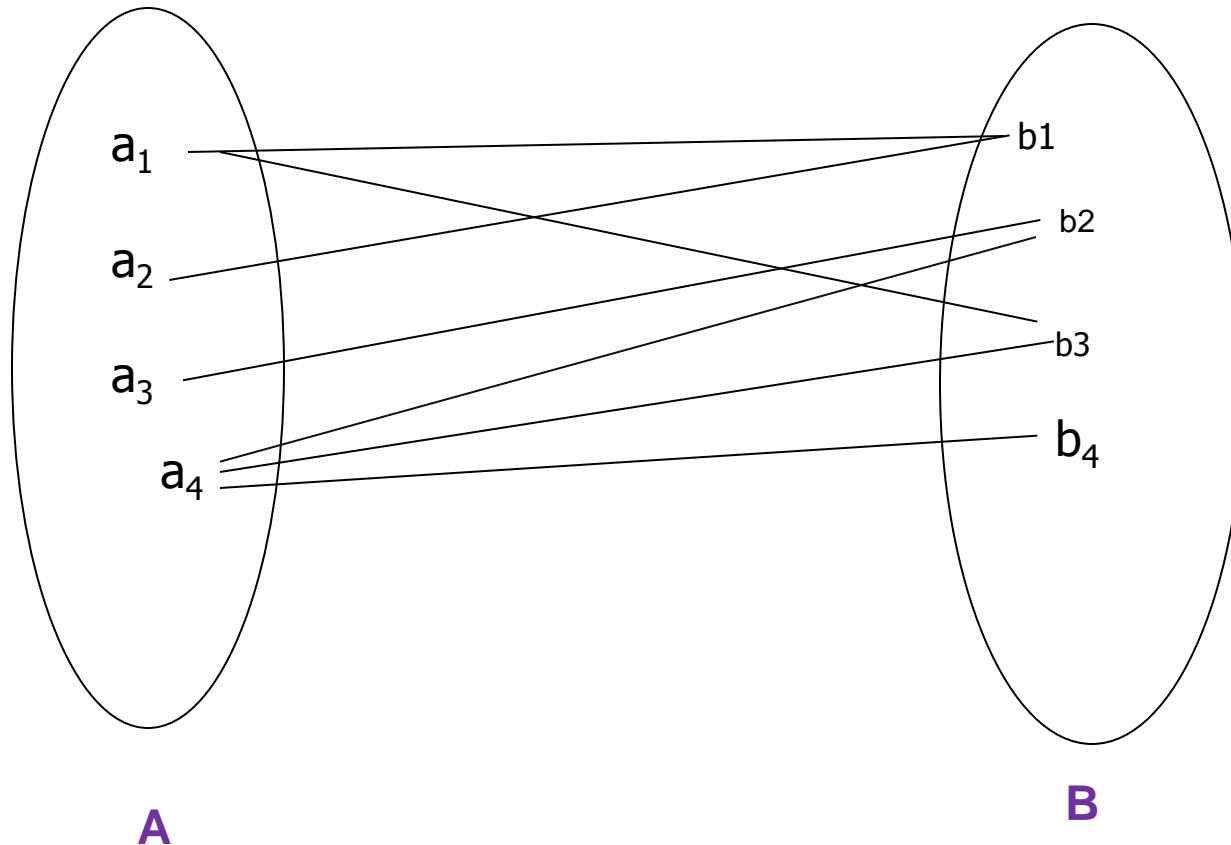
# Um para muitos – 1:N

Uma instância da entidade **A** está associada a várias instâncias da entidade **B**. Uma instância da entidade **B**, entretanto, deve estar associada a, no máximo, a uma instância da entidade **A**.

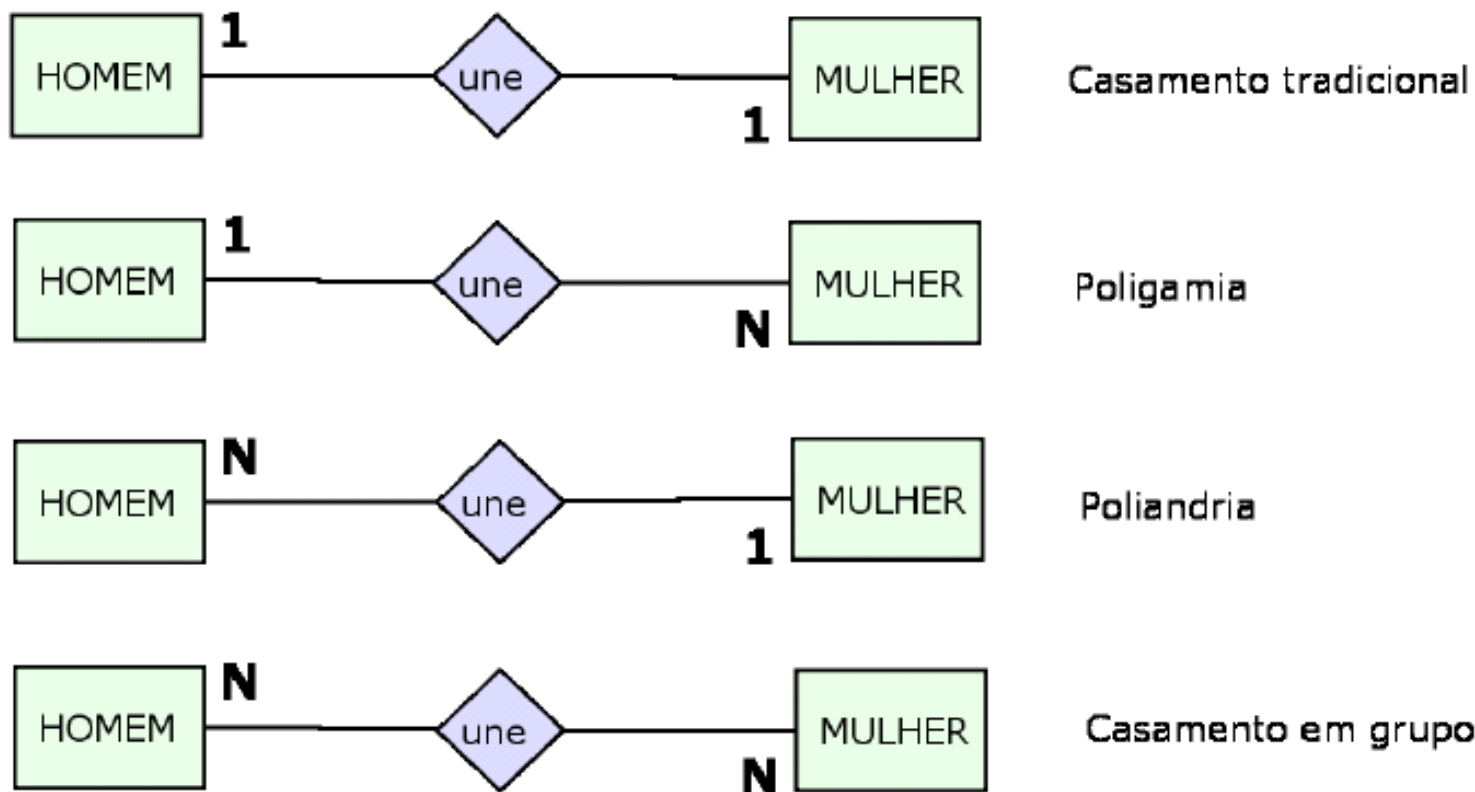


# Muitos para muitos – N:N ou M:N

- Uma instância da entidade **A** está associada a qualquer número de instâncias da entidade **B**, e uma instância da entidade **B** está associada a um número qualquer de instâncias da entidade **A**.

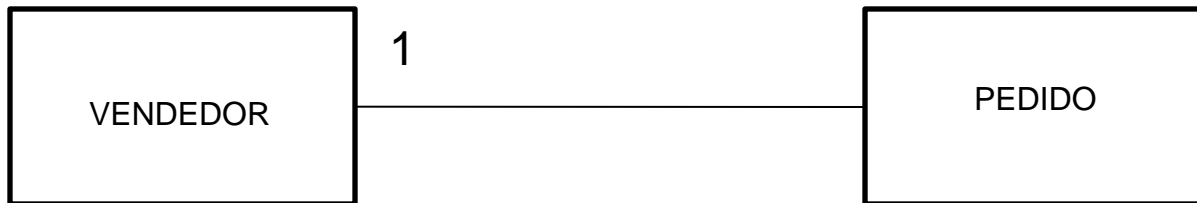


■ Semântica do relacionamento:

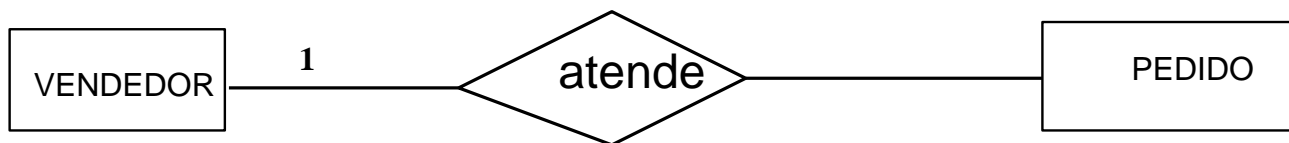


## Exemplo:

EM determinada empresa tem-se como regra a restrição de que um pedido seja atendido por um único vendedor:



ou

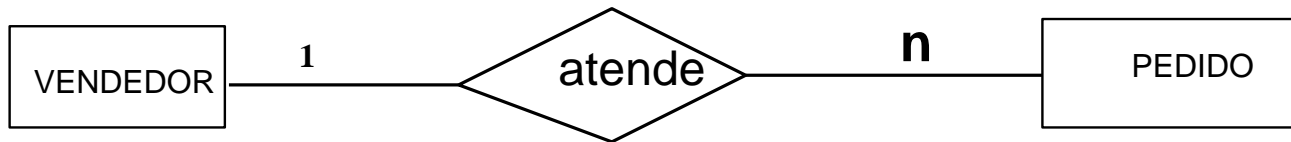




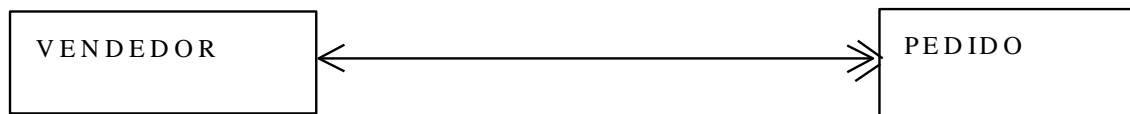
Suponha que na mesma empresa, o vendedor pode, ao longo do tempo, emitir vários pedidos (n), tem-se:



ou



ou

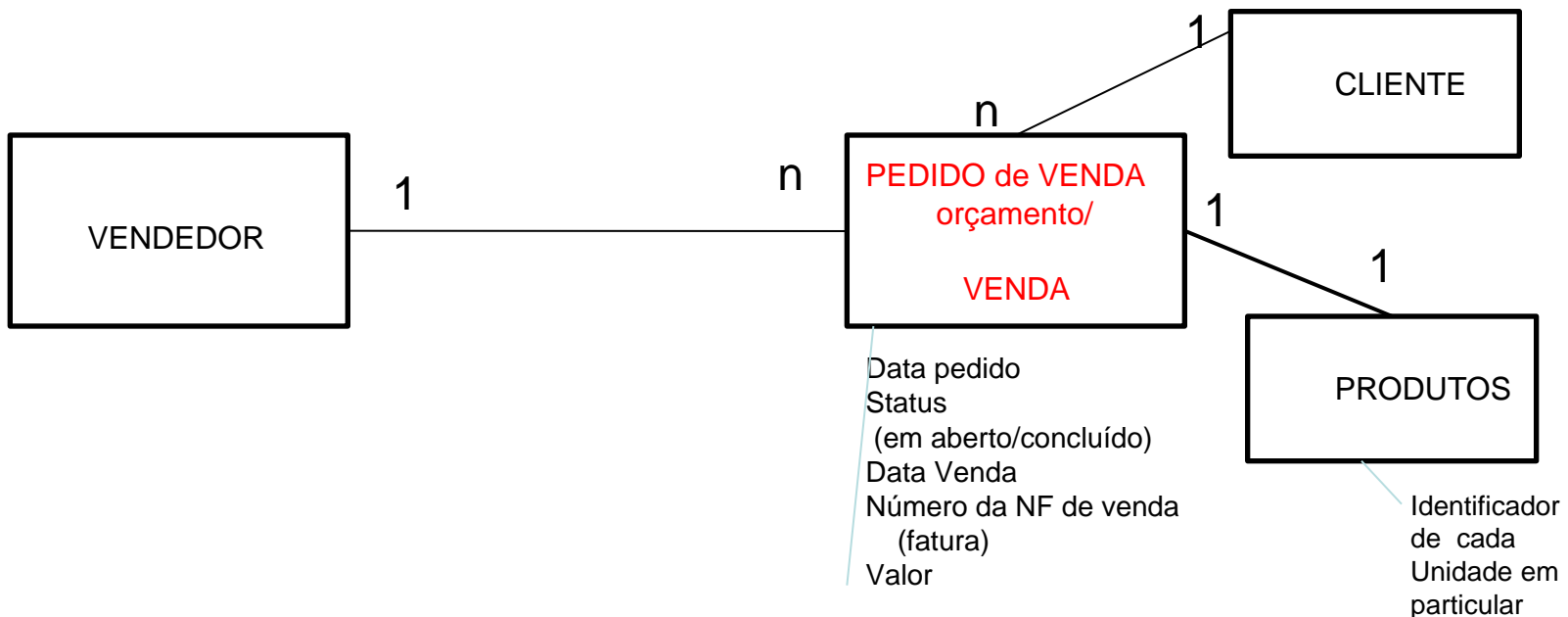


A multiplicidade do relacionamento entre as entidades **Pedido** e **Vendedor** pode ser representada usando-se qualquer um dos três tipos de diagramas mostrados acima

## Exemplo da Definição da multiplicidade ou cardinalidade do relacionamento.

Suponha uma empresa em que um vendedor pode, ao longo do tempo, emitir vários pedidos (n), e portanto:

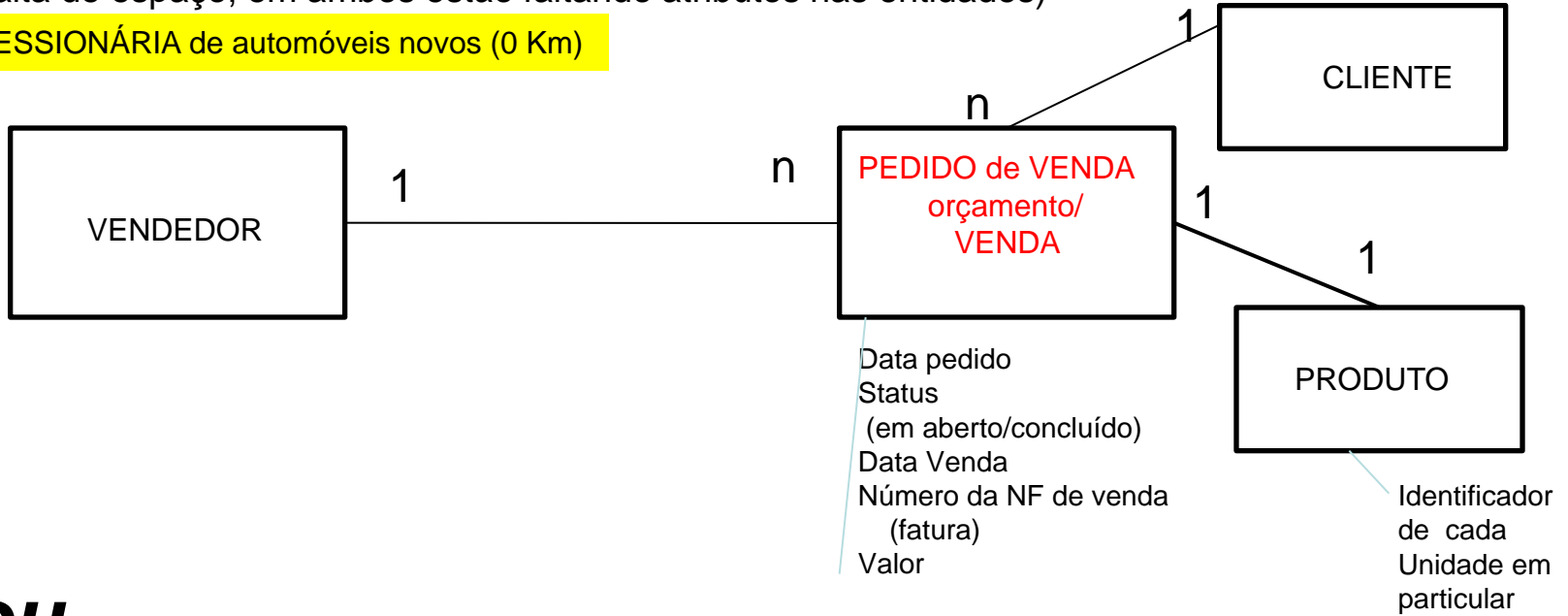
ATRI – CONCESSIONÁRIA  
de automóveis FIAT novos (0 Km)



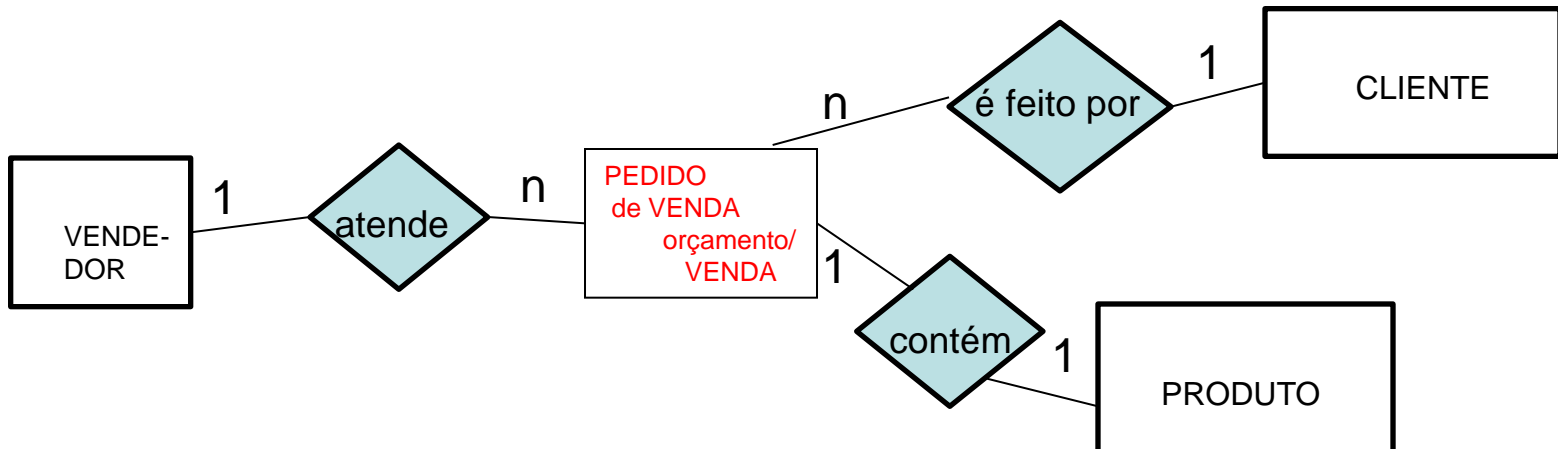
## Exemplo: dois diagramas equivalentes

(por falta de espaço, em ambos estão faltando atributos nas entidades)

CONCESSIONÁRIA de automóveis novos (0 Km)



**ou**



## ***Exemplo da Definição da multiplicidade ou cardinalidade do relacionamento (continuação)***

*Exemplo: Lojas que **não** trabalham com comissão (Leroy Merlin/ lojas americanas Super maxi)*

Neste tipo de processo de negócio é comum que NÃO sejam associados vendedores às vendas.

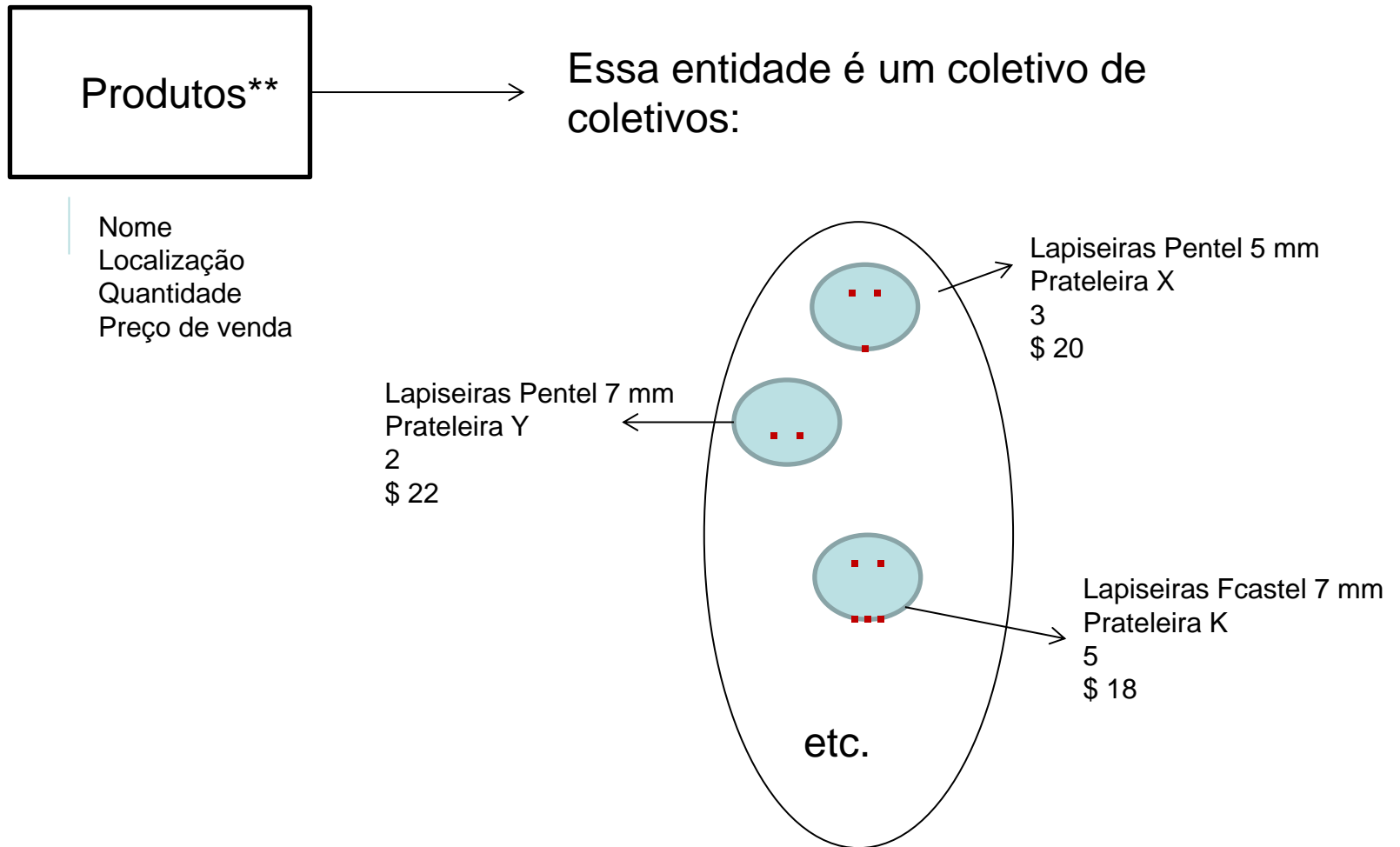
Neste tipo de processo de negócio, os produtos não são identificados individualmente: - são controladas cestas de produtos com o mesmo código de barras:

- por exemplo: **lapiseira pentel 0,5 mm**  
representa uma cesta de lapiseiras



A entidade representa um coletivo de coletivos

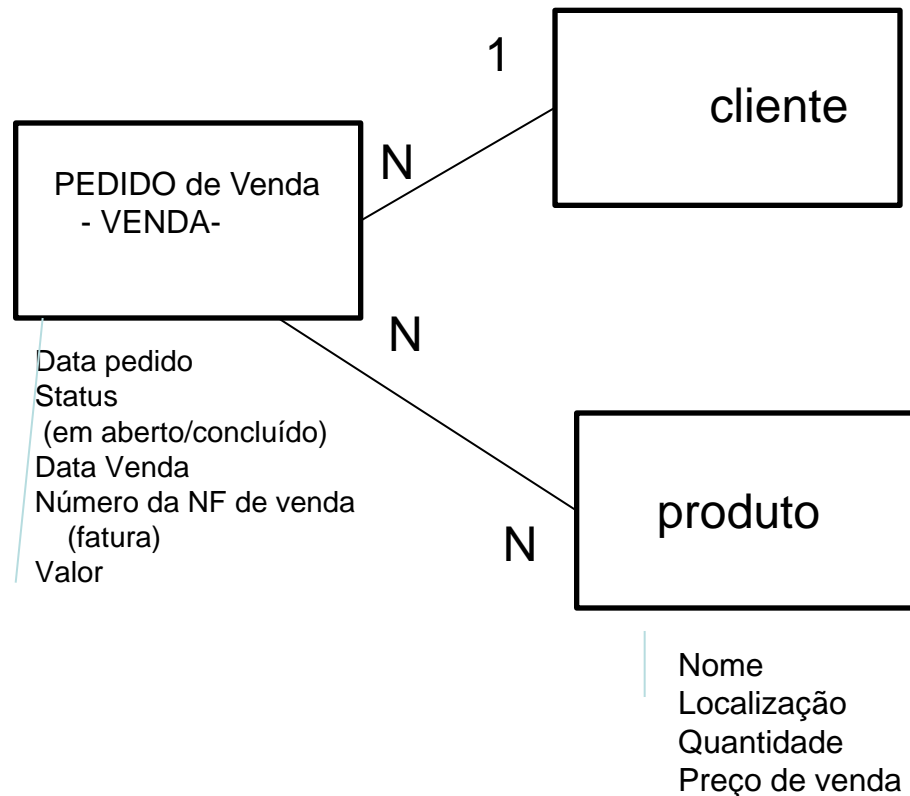
## Detalhamento de Entidade do tipo: coletivo de coletivos



*\*\* essa entidade também costuma ser denominada: item de estoque*

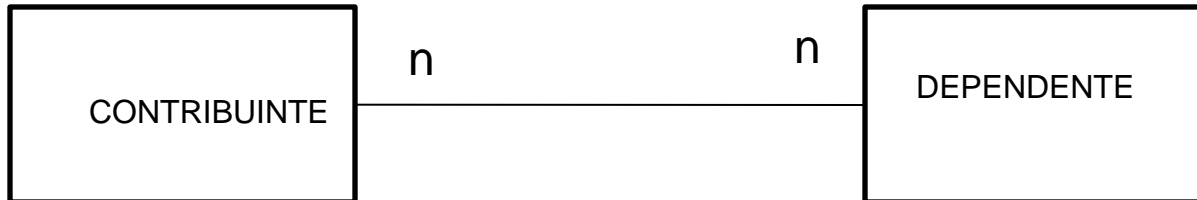
## Exemplo da Definição da multiplicidade ou cardinalidade do relacionamento (continuação)

Exemplo: Loja que **não** trabalha com comissão (Leroy Merlin/ lojas americanas Super maxi); portanto a associação de um vendedor à venda é irrelevante



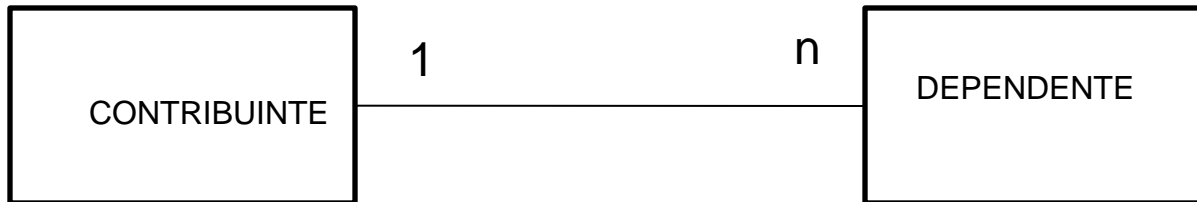
***Exemplo da Definição da multiplicidade ou cardinalidade do relacionamento  
PODE VARIAR EM DIFERENTES CONTEXTOS***

***NUM CONTEXTO DA RECEITA FEDERAL***



***Exemplo da Definição da multiplicidade ou cardinalidade do relacionamento  
PODE VARIAR EM DIFERENTES CONTEXTOS***

***NUM CONTEXTO DE UMA DECLARAÇÃO ANUAL***





## **Passos para a Construção de um MER**

- 1) Parta de uma visão do mundo real que possibilite o entendimento das necessidades informacionais (de um documento, por exemplo, que descreva objetivamente o sistema – tal documento pode ser resultado da transcrição de uma entrevista). *Obs.: em sala de aula partimos de enunciados***
- 2) Identifique nesta descrição as entidades relevantes (em geral, provenientes de substantivos), definindo seus atributos**
- 3) Estabeleça o relacionamento entre as entidades**
- 4) Defina a cardinalidade do relacionamento**
- 5) Faça melhorias ou refinamentos**

## EXERCÍCIO: FAZENDA PORTO SEGURO

O Sr. Arlindo é dono e administrador da fazenda Porto Seguro de 250 alqueires na região de Araçatuba, que atua no ramo de pecuária de corte, especificamente com a engorda de bezerros. São comprados animais da mesma raça, ainda bezerros, em lotes, de fornecedores selecionados e submetidos ao processo de engorda\*\*\*, ao final do qual, os lotes são vendidos para os frigoríficos. Estas vendas se constituem nas principais contas a receber da fazenda. Cada animal possui um número de identificação individual (através de brinco ou marca com ferro quente). A fazenda recebe auxílio de diferentes veterinários, que atendem cada um dos animais mediante chamado, e cobram por cada consulta realizada.

Pede-se: Faça uma lista com os dados (ou partes de informações) importantes a serem armazenadas no sistema de informação (SI) da Fazenda Porto Seguro, e os agregue em entidades.

*Obs.: \*\*\* a engorda é feita em áreas de pastagens distintas e complementada com ração.*

## EXERCÍCIO: CAMPOS DELTA

A Prefeitura da cidade de Campos\_Delta encomendou a você, o início de um projeto simplificado de um sistema de **Controle\_de\_Manutenção\_de\_Praças** com a construção de seu Modelo Entidade-Relacionamento.

Além de informações sobre as praças, também são mantidos dados sobre as equipes de trabalho (cód, nome, data última avaliação e resultado) e de todos os funcionários do Setor, com a identificação de sua equipe de trabalho (restrição: cada funcionário pertence a uma única equipe de trabalho).

Os responsáveis pelas praças, sempre que necessário, criam solicitações de serviços (denominadas de ordens de serviços), com a indicação do tipo de trabalho que deverá ser realizado e da respectiva praça. O Chefe do SML aloca as ordens de serviço a determinada equipe de trabalho, incluindo a data e o horário previstos para a realização do serviço solicitado