

# Diagramas Entidade-Relação

2012/10/22 (v66)  
41 / 299

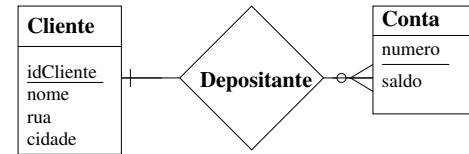
DEA com atributos compostos, multi-valor e derivados

Cliente
<u>idCliente</u>
nome
primeiro
meio
fim
endereco
rua
numero
nome
andar
cidade
codigo-postal
data-de-nascimento
<u>idade</u>
<u>numero-telefone</u>

- atributos compostos são representados pela **indentação**;
- atributos derivados são representados por **tracejado**;
- atributos multi-valor são representados por um **duplo sublinhado**.

Diagramas Entidade-Associação (DEA/ERD)

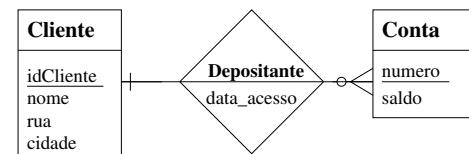
Diagramas [Patas de Corvos](#) (com algumas adaptações próprias).



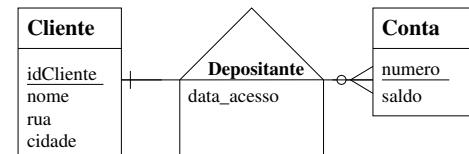
- **Rectângulos** representam entidades;
- **Losangos** representam associações;
- **Linhas** unem entidades e associações. Diferentes **terminações** especificam diferentes cardinalidades.
- Cada entidade e/ou associação é identificada por um identificador (acima da **linha horizontal**).
- Os atributos aparecem abaixo das linhas horizontais.
- As chaves primárias (atributos) são identificados por um **sublinhado simples**.

2012/10/22 (v66)  
42 / 299

DEA — Associações com atributos



OU



2012/10/22 (v66)  
43 / 299

2012/10/22 (v66)  
44 / 299

## DEA - Cardinalidade das Associações

A cardinalidade das associações é expressa da seguinte forma:

1:1	+ +
1:N	+ - K
N:M	K - K
associações não totais	+ - O

As associações não totais podem acontecer em qualquer um dos casos. Por exemplo: 1 : 1 não total num dos lados.

- ▶ um cliente está associado a, no máximo, um empréstimo.
- ▶ um empréstimo está associado a um cliente.



2012/10/22 (v66)  
45 / 299

## DEA - associação N:M, não total

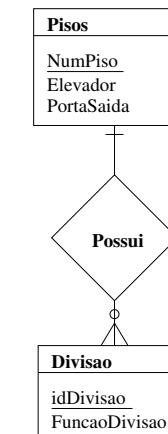
- ▶ um cliente está associado com vários empréstimos, possivelmente zero.
- ▶ um empréstimo está associado com vários clientes, possivelmente zero.



2012/10/22 (v66)  
47 / 299

## DEA - associação 1:N, não total

Pode-se ter o caso em que um piso está associado a várias divisões no entanto pode-se dar o caso de não ter nenhuma (um piso de entrada).

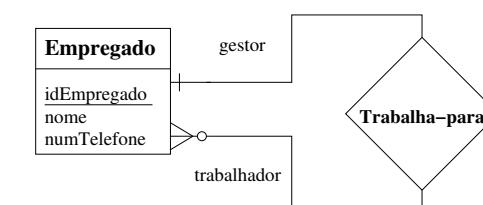


2012/10/22 (v66)  
46 / 299

## Modelo E-A/DEA — Adicionais

### Papéis

- ▶ Os conjuntos de entidades participantes numa associação não são obrigatoriamente distintos;
- ▶ As etiquetas “gestor” e “trabalhador” são designadas papéis; especificam como as entidades “empregado” interagem por intermédio de associações “trabalha-para”.
- ▶ Os papéis são indicadas nos DEAs anotando as linhas que ligam os losangos aos rectângulos.
- ▶ Os papéis são opcionais, sendo utilizados para clarificar a semântica da associação.



2012/10/22 (v66)  
48 / 299

## Conjunto de entidades fracas

Um conjunto de entidades pode não ter atributos para formar uma chave primária. Nesse caso é designado por [conjunto de entidades fracas](#).

Exemplo: Movimentos de conta, com nº de movimento data/hora e valor. Pode haver dois movimentos com o mesmo nº, do mesmo valor e a mesma data/hora. Têm é que ser de contas diferentes.

A existência de um conjunto de entidades fracas depende da existência de um [conjunto de entidades dominante](#).

- ▶ o conjunto de entidades identificador deve relacionar-se com o conjunto de entidades fracas através de uma associação um para muitos, total do lado do conjunto de entidades identificador.
- ▶ Exemplo: Conta é conjunto de entidades dominante de Movimentos.

## Conjunto de entidades fracas (cont.)

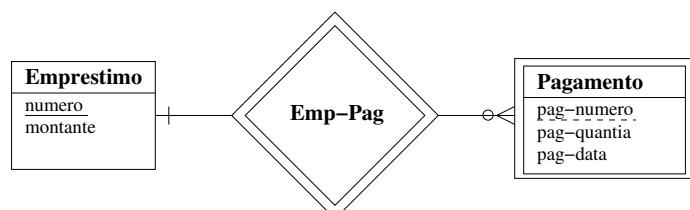
- ▶ O discriminante (ou chave parcial) é o conjunto de atributos que distingue as entidades de um conjunto de entidades fracas, associadas a uma mesma entidade do conjunto dominante.

Exemplo: Nº de movimento é discriminante pois, para uma mesma conta, não pode haver dois movimentos com o mesmo nº.

- ▶ A chave primária de um conjunto de entidades fracas é constituída pela chave primária do conjunto de entidades dominante do qual depende e pelo discriminante do conjunto de entidades fracas.

## Conjunto de Entidades Fracas (Cont.)

- ▶ Um conjunto de entidades fracas é representado por um rectângulo duplo.
- ▶ O discriminante do conjunto de entidades fracas é sublinhado a tracejado.
- ▶ A associação entre o conjunto entidades fracas e o dominante é representada por um losango duplo



## Conjunto de Entidades Fracas (Cont.)

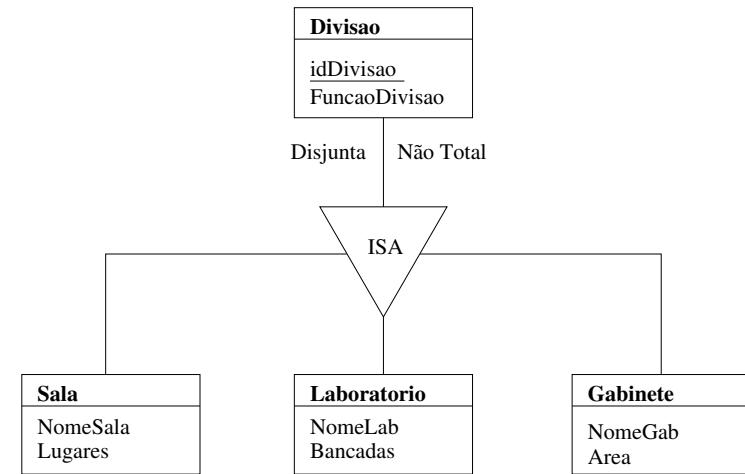
- ▶ Nota: a chave primária do conjunto de entidades identificador (ou forte) não é explicitamente representado no conjunto de entidades fracas, dado ser implícito na associação identificadora.
- ▶ Se numero (de empréstimo) fosse representado explicitamente, Pagamento poderia ser um conjunto de entidades fortes, mas assim a associação entre Pagamento e Emprestimo seria duplicada por uma associação implícita definida pelo atributo numero comum às duas entidades.

## Especialização/Generalização

- ▶ Método de concepção descendente: designamos subgrupos dentro de um conjunto de entidades que são distintas de outras entidades nesse conjunto (Especialização).
- ▶ Método de concepção ascendente: combinar num conjunto de entidades de maior nível um certo número de conjuntos de entidades que partilham as mesmas características.
- ▶ Estes subgrupos tornam-se conjuntos de entidades de menor nível que têm atributos ou participam em associações que não se aplicam ao conjunto de entidades de maior nível. Desenhado por um triângulo anotado com ISA: um cliente é uma ("is a") pessoa.
- ▶ Herança de atributos: um conjunto de entidades de menor nível herda todos os atributos e participa em todas as associações do conjunto de entidades de maior nível ao qual está ligado.

2012/10/22 (v66)  
53 / 299

## Exemplo de Especialização



2012/10/22 (v66)  
54 / 299

## Restrições de Concepção para a Especialização/Generalização

Restrição de pertença especifica se uma entidade no conjunto de maior nível pode ou não pertencer a mais que um conjunto do nível inferior.

- ▶ disjuntas : só pode pertencer a um dos níveis inferiores (anotado com a palavra "disjunta" ao lado do triângulo).
- ▶ sobrepostas: pode pertencer a mais do que um.

Restrição de completude especifica se uma entidade no conjunto de maior nível tem ou não que pertencer a pelo menos um dos conjuntos do nível inferior.

- ▶ total: tem de pertencer pelo menos a um (anotado com a palavra "total" ao lado do triângulo).
- ▶ parcial: pode não pertencer a nenhum.

## Agregação

Considere o seguinte exemplo:

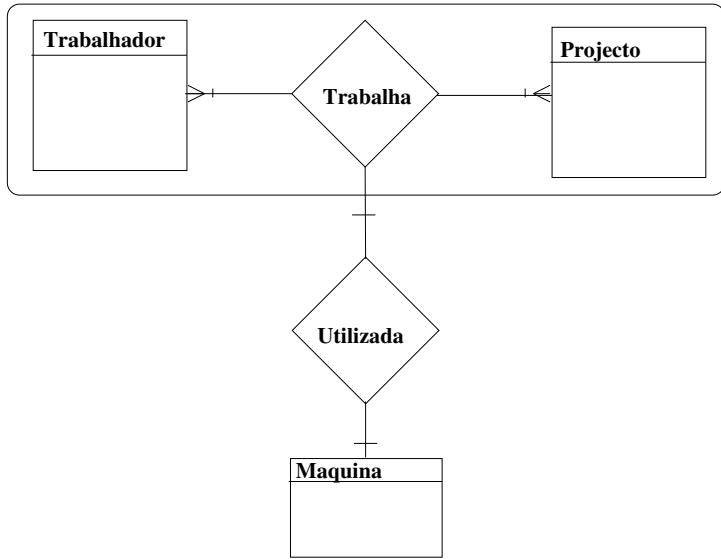
- ▶ Um empregado pode trabalhar em vários projectos (e num projecto pode haver vários empregados).
- ▶ Há que saber que máquinas são usadas por cada empregado em cada projecto.

A associação com máquinas não é feita com empregados nem com projectos. Deve é ser feita com a associação (par) empregados/projectos

Agregação:

- ▶ Trata-se a associação como uma entidade abstracta;
- ▶ Permitem-se associações entre associações (ou entre associações e entidades);
- ▶ Abstracção de uma associação numa nova entidade.

## DEA com Agregação



2012/10/22 (v66)  
57 / 299

## Decisões de Concepção

- ▶ A utilização de um atributo ou conjunto de atributos para representar um objecto.
- ▶ Se um conceito da realidade é expresso mais adequadamente com um conjunto de entidades ou de associações.
- ▶ Utilização de um conjunto de entidades forte ou fracas.
- ▶ Utilização de especialização/generalização — contribui para a modularidade do desenho.
- ▶ Utilização de agregação — pode tratar-se o conjunto de entidades agregado independentemente da sua estrutura interna.

2012/10/22 (v66)  
58 / 299

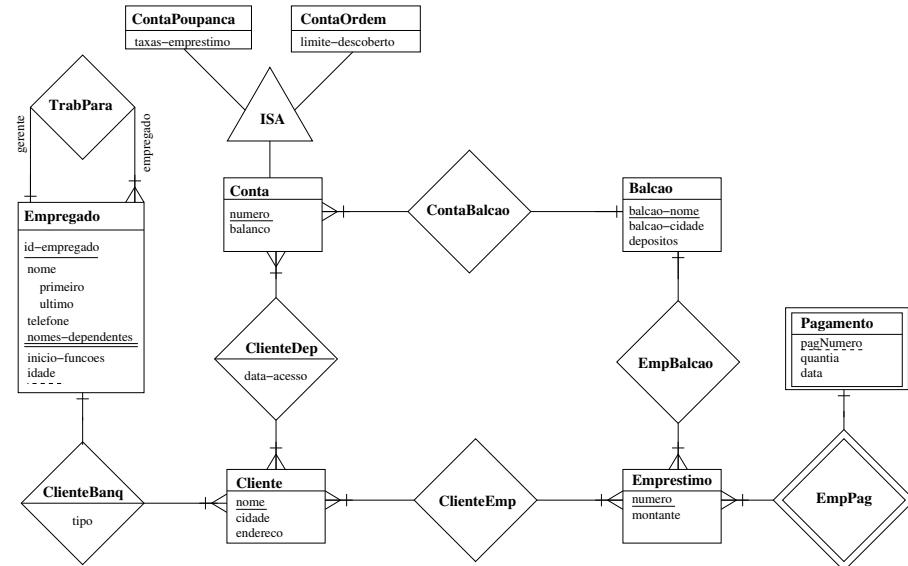
## Regras para a Concepção de um DEA

- ▶ Dividir a informação em múltiplas tabelas;
- ▶ Não utilizar atributos compostos (1<sup>a</sup> Forma Normal);
- ▶ Não duplicar informação (2<sup>a</sup> Forma Normal);
- ▶ As Entidade devem ser atómicas;
- ▶ Criar uma chave primária unitária (um só atributo) para cada Entidade.

Andy Harris, PHP5/MySQL Programming.

2012/10/22 (v66)  
59 / 299

## DEA para um Banco



2012/10/22 (v66)  
60 / 299