

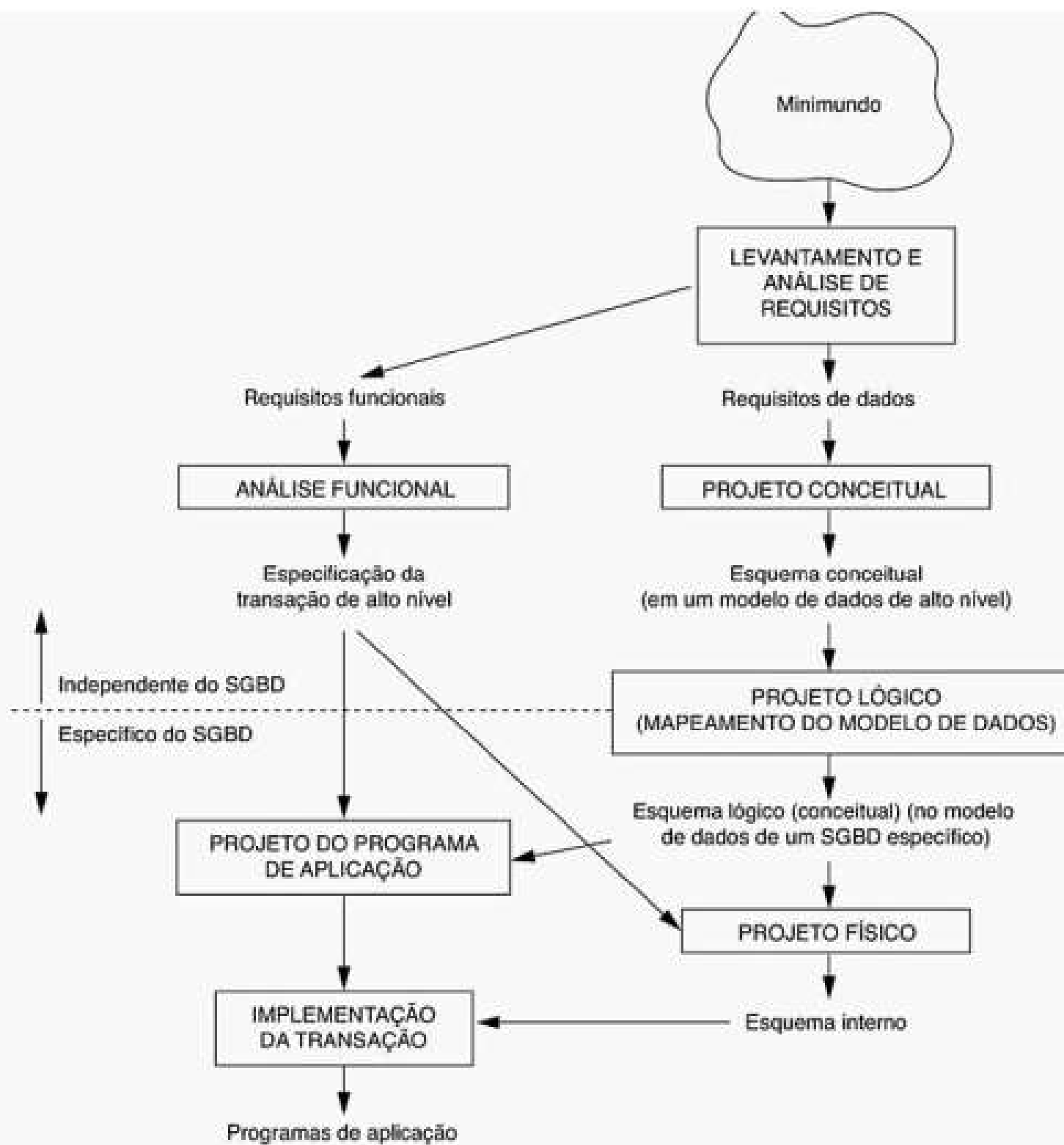
Banco de Dados

Prof. Anthony Ferreira La Marca

anthony@computacao.cua.ufmt.br

Modelagem de Dados Conceitual

- Estruturas e restrições de BD
- Modelo Entidade – Relacionamento
 - Projeto conceitual de aplicações de BD
 - Descreve os dados como entidades, relacionamentos e atributos
- Objetivo
 - Facilitar o projeto de BD, permitindo contruir a sua estrutura lógica global
 - Obter descrição abstrata dos dados que serão armazenados, independentemente da implementação em computador



Estudo de Caso Empresa

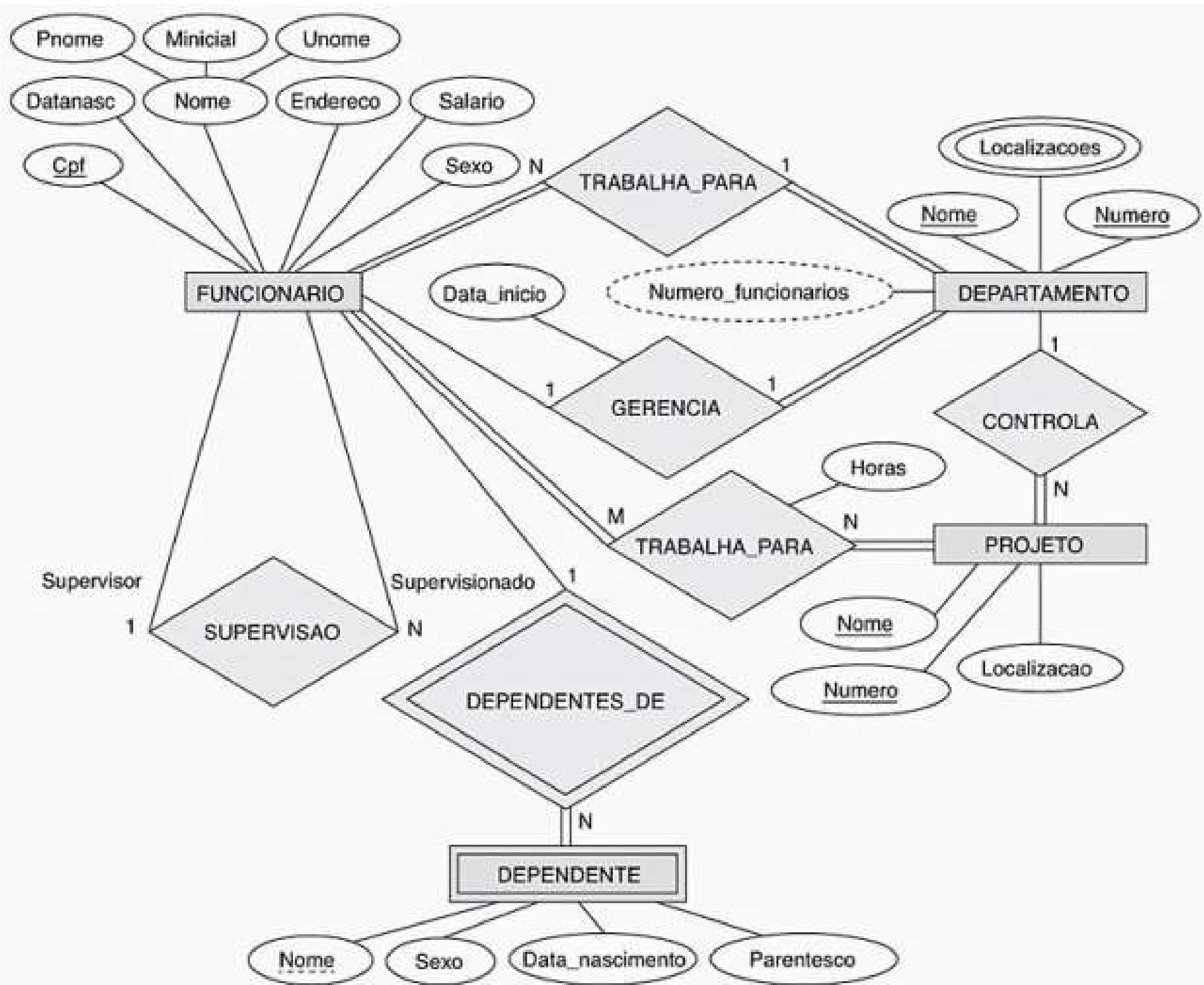
- O BD registra os funcionários, departamentos e projetos de uma Empresa
- Os projetistas do BD oferecem a seguinte descrição do mini-mundo
 - A empresa é organizada em departamentos. Cada departamento tem um nome exclusivo, um número exclusivo e um funcionário em particular que o gerencia. Registramos a data inicial em que este funcionário começou a gerenciar o departamento. Um departamento pode ter vários locais

Estudo de Caso Empresa

- Um departamento controla uma série de projetos, cada um deles com um nome exclusivo, um número exclusivo e um local exclusivo
- Armazenamos o nome, número do Cadastro de Pessoa Física, endereço, salário, sexo e data de nascimento de cada funcionário. Um funcionário é designado para um departamento, mas pode trabalhar em vários projetos, que não necessariamente são controlados pelo mesmo departamento. Registramos o número atual de horas por semana que um funcionário trabalha em cada projeto, além de registrar o supervisor direto de cada funcionário (que é outro funcionário)

Estudo de Caso Empresa

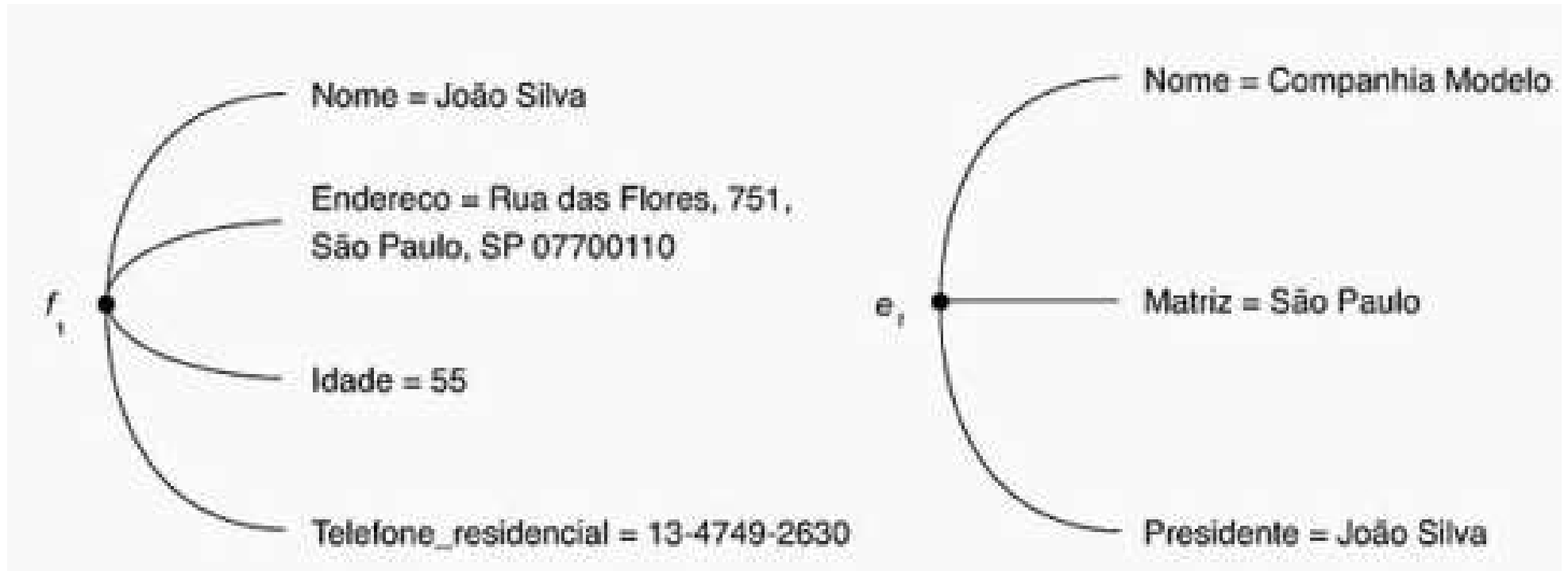
- Queremos registrar os dependentes de cada funcionário para fins de seguro. Para cada dependente, mantemos o nome, sexo, data de nascimento e parentesco com o funcionário



Entidades e Atributos

- Objeto básico do ER
- É algo no mundo real com uma existência independente
- Pode ser um objeto com uma existência física
- Pode ser um objeto com existência conceitual
- Cada entidade possui atributos
 - Propriedades específicas que as descrevem
- Os valores dos atributos é algo muito importante no armazenamento dos dados

Entidades e Atributos



Categoria dos Atributos

- Simples X Compostos
- Monovalorado X Multivalorado
- Armazenado X Derivado
- Nulo (NULL)

Atributo Simples X Composto

- Atributo simples
 - Atômicos, indivisíveis
- Atributo composto
 - Podem ser divididos em partes menores
- Úteis para modelar algumas situações
- Se for referenciado como um todo, não precisa subdividi-lo em atributos componentes

Atributo Monovalorado X Multivalorado

- Monovalorado
 - Possuem apenas um valor para uma entidade em particular
 - Exemplo
 - Idade
- Multivalorado
 - Possuem um conjunto de valores para a mesma entidade
 - Exemplo
 - Atributo “idioma” e “formação acadêmica” de um aluno

Atributo Armazenado X Derivado

- Atributo derivado
 - Aquele cujo o valor pode ser derivado de outro atributo ou entidade relacionado a ele
- Ex: Os atributos Idade e Data de Nascimento da entidade Funcionário
- Atributo Número_Func da entidade Departamento
 - Pode ser derivado contando-se o número de funcionários relacionados a esse departamento

Atributo Nulo

- Atributos nulo
 - Usados quando uma entidade não possui um valor para determinado atributo.
 - Exemplo
 - O atributo numero_apl da entidade cliente.
 - O atributo formação_acadêmica da entidade pessoa

Tipos e Conjunto de Entidades

- Grupos de entidades semelhantes
- Tais entidades compartilham os mesmos atributos
- No entanto, cada uma possui o seu próprio valor para cada atributo
- Tipo de entidade define um conjunto de entidade
- Cada uma com seu nome e atributos

Tipos e Conjunto de Entidades

- Entidades são representada no ER pelo retângulo
- Os nomes dos atributos limitados em ovais
- E ligados ao seu tipo de entidade por retas
- Atributos compostos ligados aos seus atributos componentes por linhas retas
- Os atributos multivalorados aparecem em ovais duplas

Atributos chaves de um Tipo de Entidade

- Uma restrição importante
- Um tipo de entidade pode ter um ou mais atributos chaves
- São valores distintos para cada entidade individual no conjunto de entidades
- Utilizado para identificar cada entidade de maneira exclusiva
- Atributo chave composta
- No ER este atributo é sublinhado

Estudo de Caso Empresa

- Vamos definir os tipos de entidades para o BD Empresa, com base nos requisitos já descritos anteriormente



Relacionamentos

- Há vários implícitos na Figura anterior
- Sempre que um atributo de um tipo de entidade se refere a outro tipo de entidade
- Ex: Gerente de Departamento
- Departamento_gerenciador de Projeto
- Supervisor de Funcionário
- Departamento de Funcionário

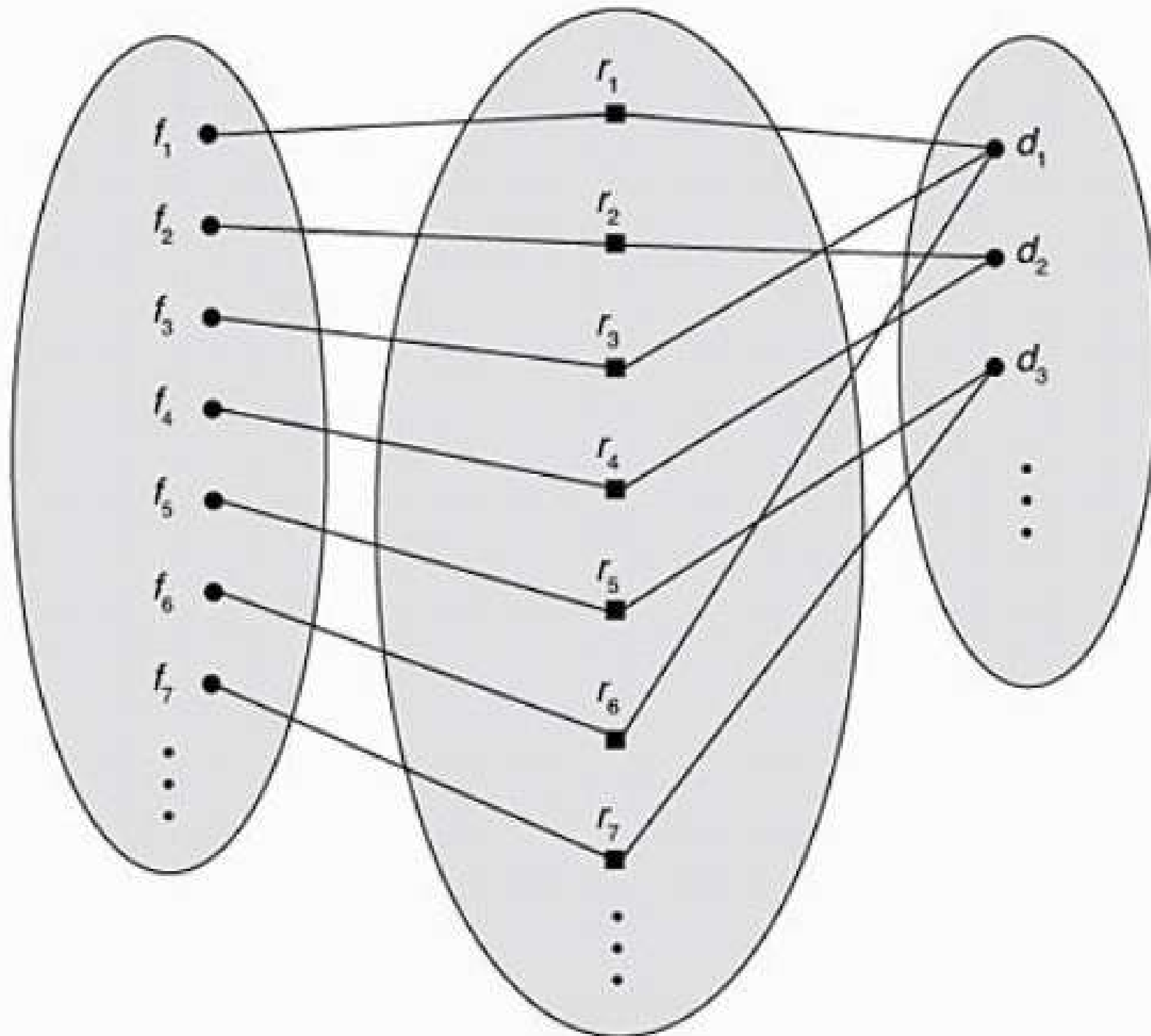
Relacionamento

- No modelo ER essas referências são representadas como relacionamentos
- Uma associação entre tipos de entidades
- Todo tipo de relacionamento, bem como seu conjunto possui um NOME
- E matematicamente?
- Ex: tipo de relacionamento Trabalha_para entre dois tipos de entidades, Funcionário e Departamento

FUNCIONARIO

TRABALHA_PARA

DEPARTAMENTO



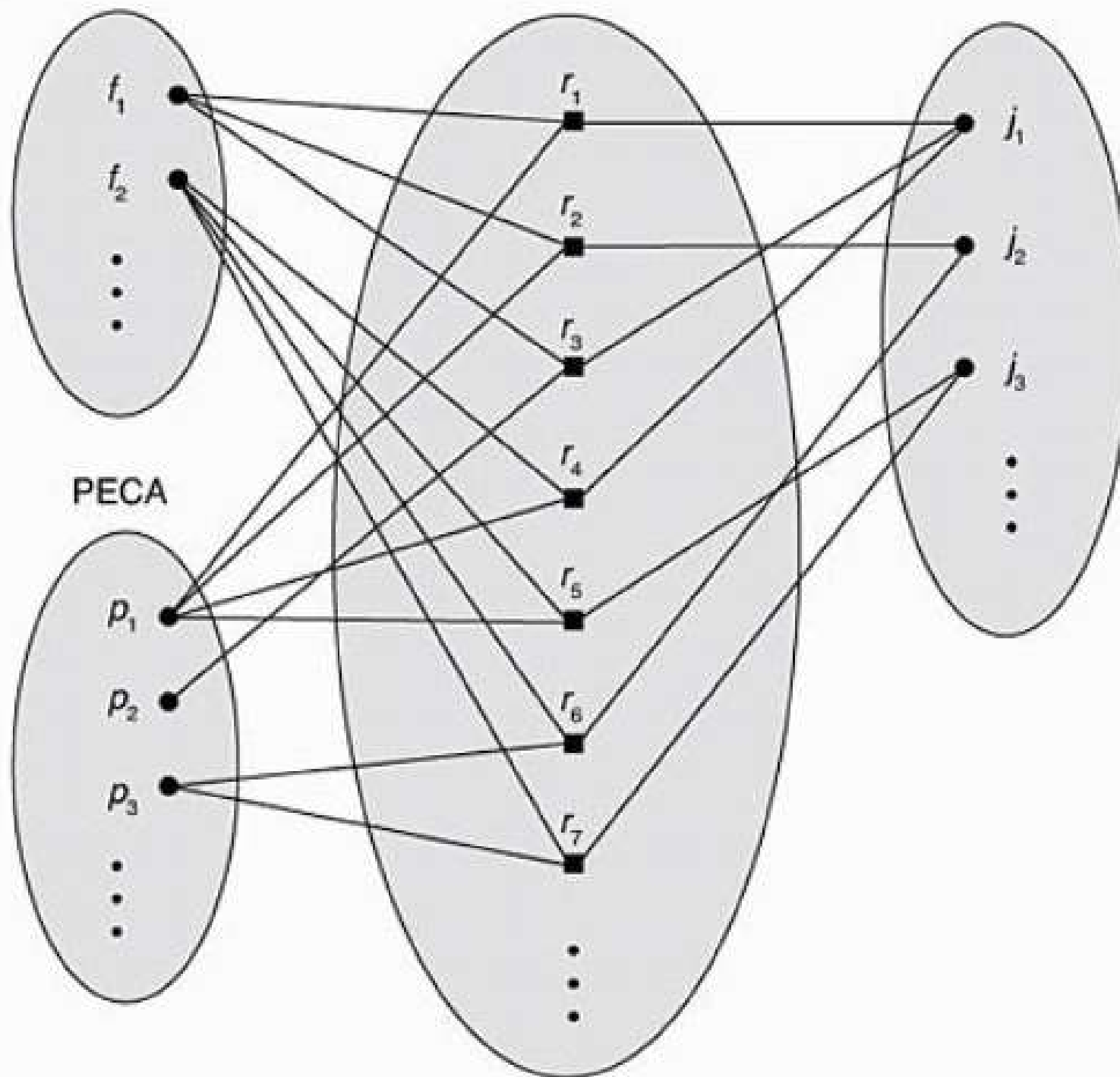
Relacionamento

- No modelo ER são representados por caixas em forma de losango
- São conectados por linhas nos tipos de entidades que se associam
- O nome é exibido no centro da caixa
- Todo relacionamento possui um Grau
 - Binário ou
 - Ternário

FORNECEDOR

FORNECE

PROJETO

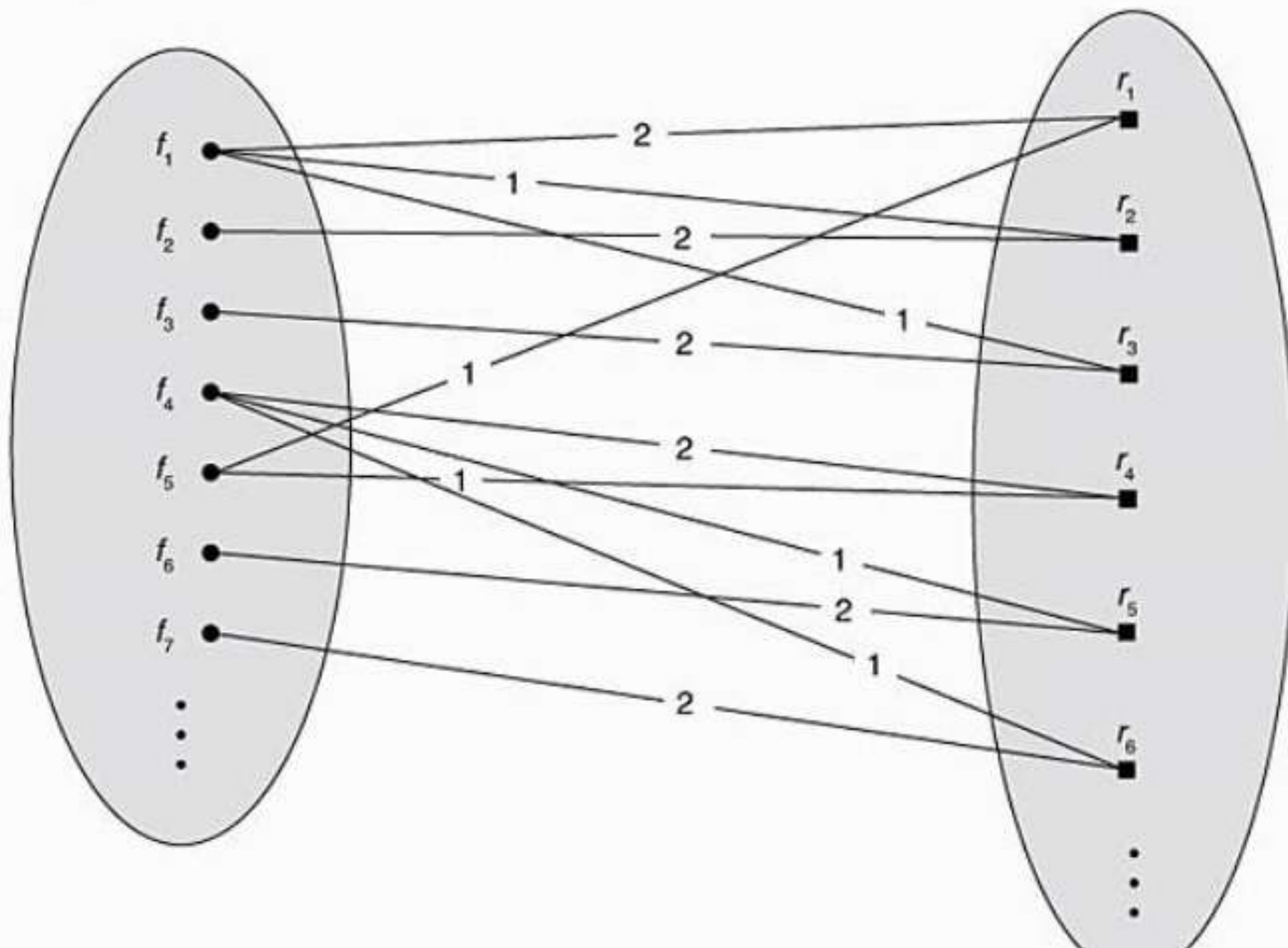


Relacionamento

- Papel de entidade
 - É a função que uma entidade desempenha em um relacionamento.
- Útil quando o significado de um relacionamento precisa de esclarecimentos
 - Em Auto Relacionamento
- Ex: Funcionário e Supervisor

FUNCIONARIO

SUPERVISAO



Restrições sobre os Tipo de Relacionamentos

- Limitar as combinações de entidades que podem participar do tipo de relacionamento
- Ex: A empresa tem uma regra de que cada funcionário precisa trabalhar exatamente em um único departamento
- Como criar essa restrição?
 - Cardinalidade
 - Participação

Cardinalidade

- Expressa o número máximo de instâncias de um tipo de entidade que pode participar de um relacionamento
 - Ex: Tipo de Relacionamento Trabalha_em
 - Tipos de entidades Departamento: Funcionário
 - A cardinalidade seria 1:N
- As possíveis cardinalidades e suas representações no ER
 - 1:1; 1:N; N:1 e N:N

Participação

- Se a existência de uma entidade depende dela estar relacionada a outra entidade através do relacionamento
- As vezes conhecido como Cardinalidade Mínima
- Há dois tipos de restrição de participação
 - Total
 - Parcial

Participação

- Ex: a política da empresa é que todo funcionário precisa trabalhar para um departamento
 - Participação Total ou dependência de existência
- Ex: todo funcionário não obrigatoriamente gerencia um departamento
 - Participação Parcial

Participação

- No modelo ER
- Participação Total
 - Representado por linhas duplas que conecta o tipo de entidade ao tipo de relacionamento, que também fica com o losango com linhas duplas
- Participação Parcial
 - Representado por linhas simples

Participação

- Uma notação alternativa
- Indicar o número mínimo
 - 0 para parcial
 - 1 para obrigatório

Atributos Descritivos

- Atributos pertencentes ao tipos de relacionamentos
- Ex: registrar o número de horas que um funcionário trabalha em determinado projeto
 - Adiciona-se o atributo Horas no tipo de relacionamento Trabalha_Em

Atributos Descritivos

- Atributos de tipos de relacionamentos 1:1 ou 1:N devem ser migrados para um dos tipos de entidades envolvidas
- 1:1 migra para qualquer uma
 - Ex: Data_Inicio do GERENCIA (Func: Dep)
- N:1 migra para o lado N
 - Ex: Data_Inicio do Trabalha_Em (Func:Dep)
- N:N fica no relacionamento
 - Ex: Horas de Trabalha_Para (Func:Proj)

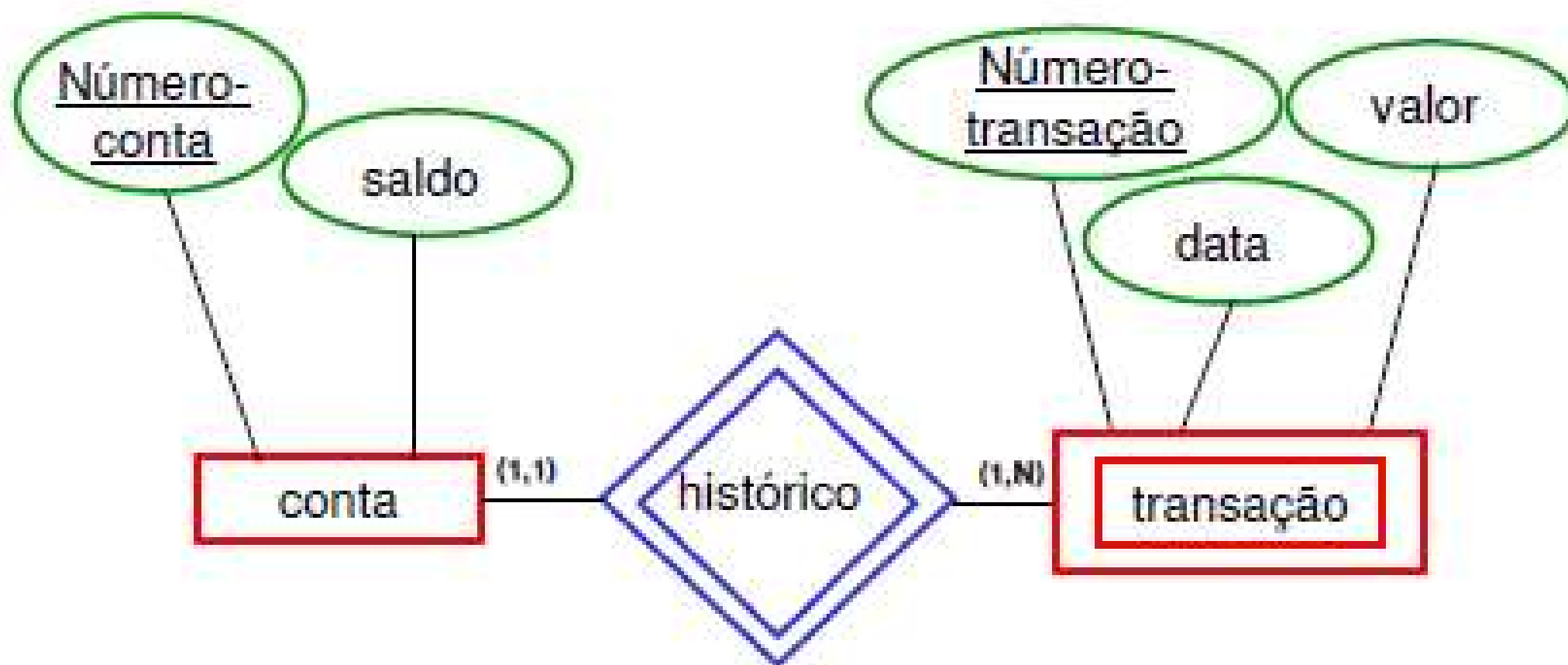
Tipos de Entidade Fraca

- Não possuem atributos suficientes para a formação de um atributo chave próprio
- Sempre tem uma restrição de participação total
- Possui uma entidade proprietária
- Possui uma chave parcial
 - Discriminador
- Seu atributo chave-> discriminador + atributo chave da entidade forte a qual se relaciona

Tipos de Entidade Fraca

- Representação no Modelo ER idem na participação total
- Ex: DEPENDENTE: FUNCIONARIO é usado para armazenar os dependentes de cada funcionário
 - Atributos de DEPEN: Nome, Data_Nasc, Sexo e Parentesco
 - Valores iguais para todos os atributos
 - Só consegue perceber que são entidades diferentes após se relacionar com o funcionário

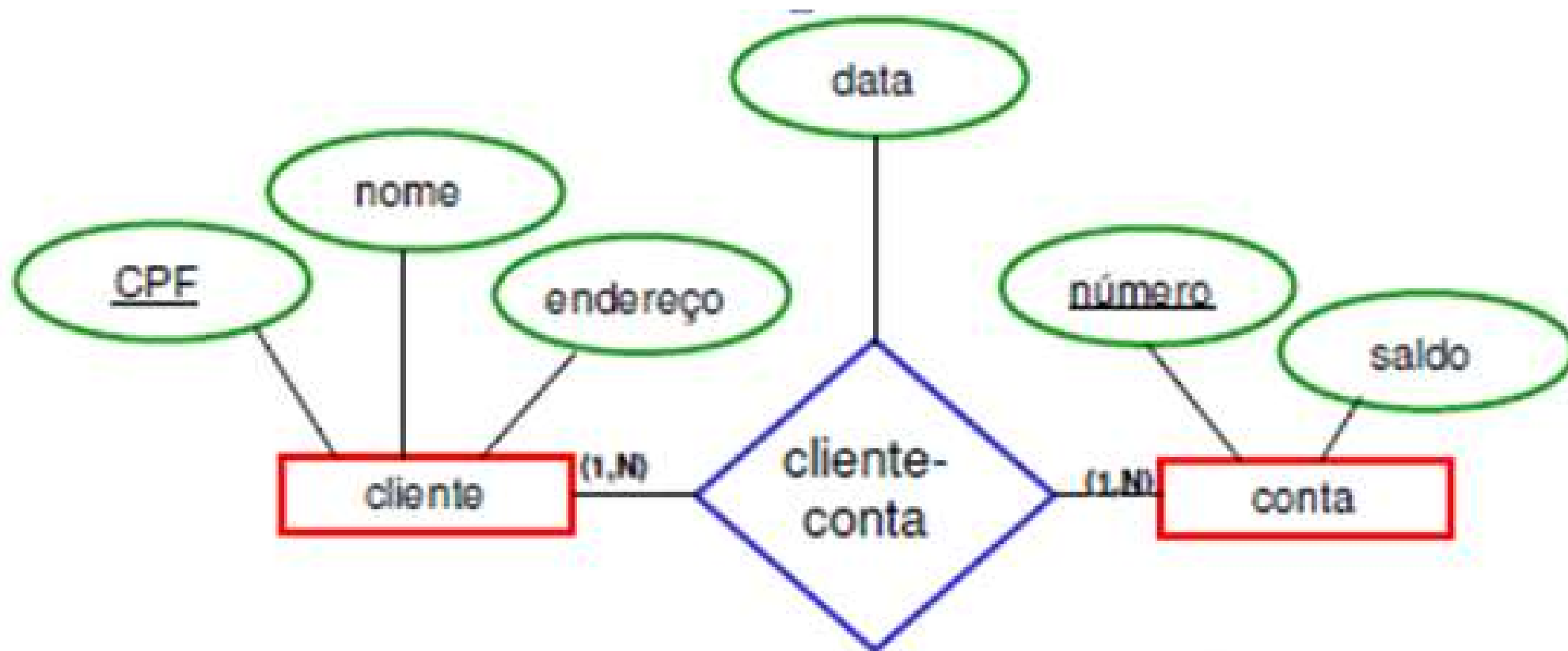
Tipos de Entidade Fraca

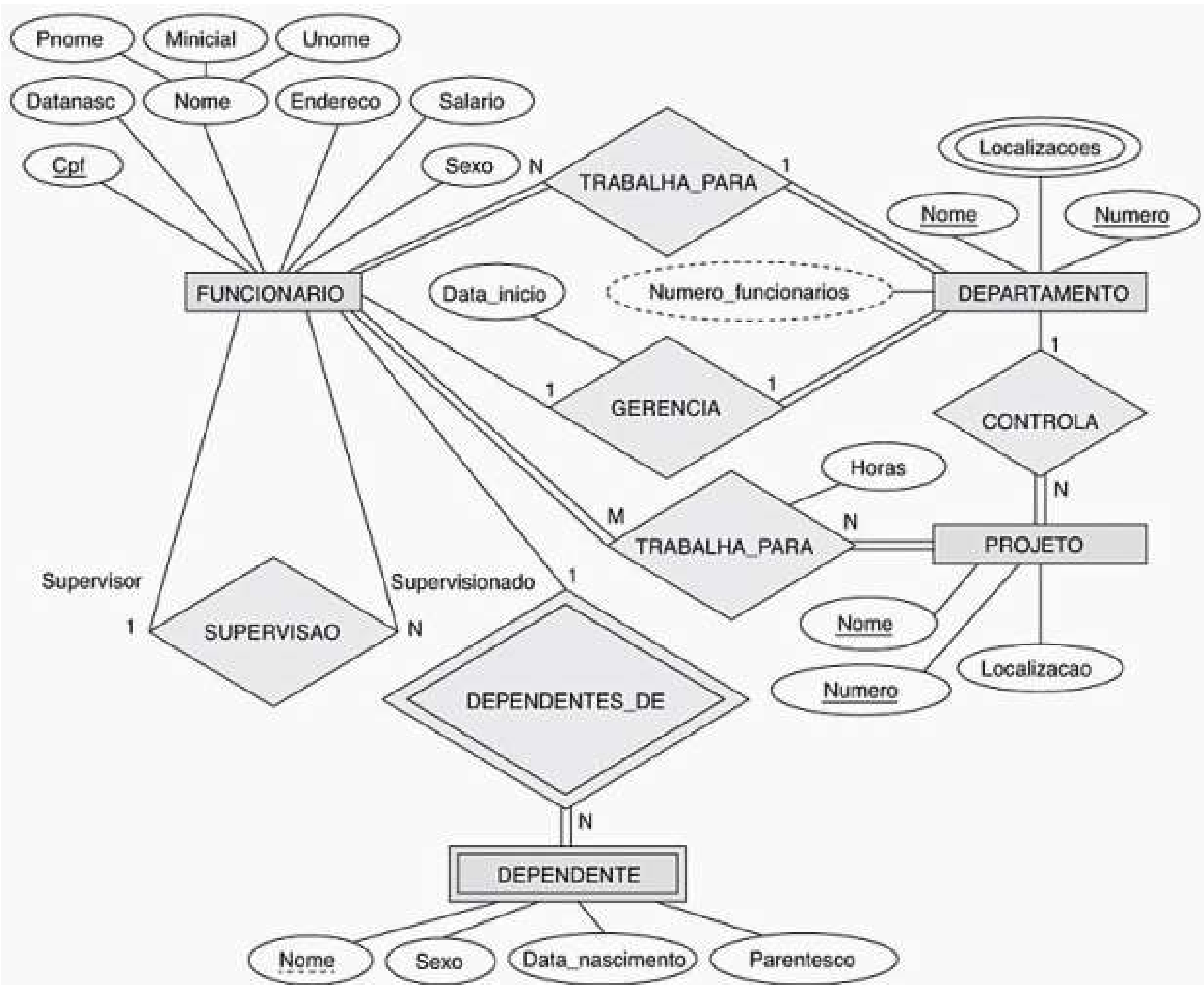


Atributos Chaves de Relacionamento

- Apenas de Tipo de relacionamentos cuja os tipos de entidades envolvidas tenham cardinalidade máxima de N:N
- Todos os atributos chaves de ambos os tipos de entidades se tornam atributos chaves do tipo de relacionamento

Exemplo





Nomeação

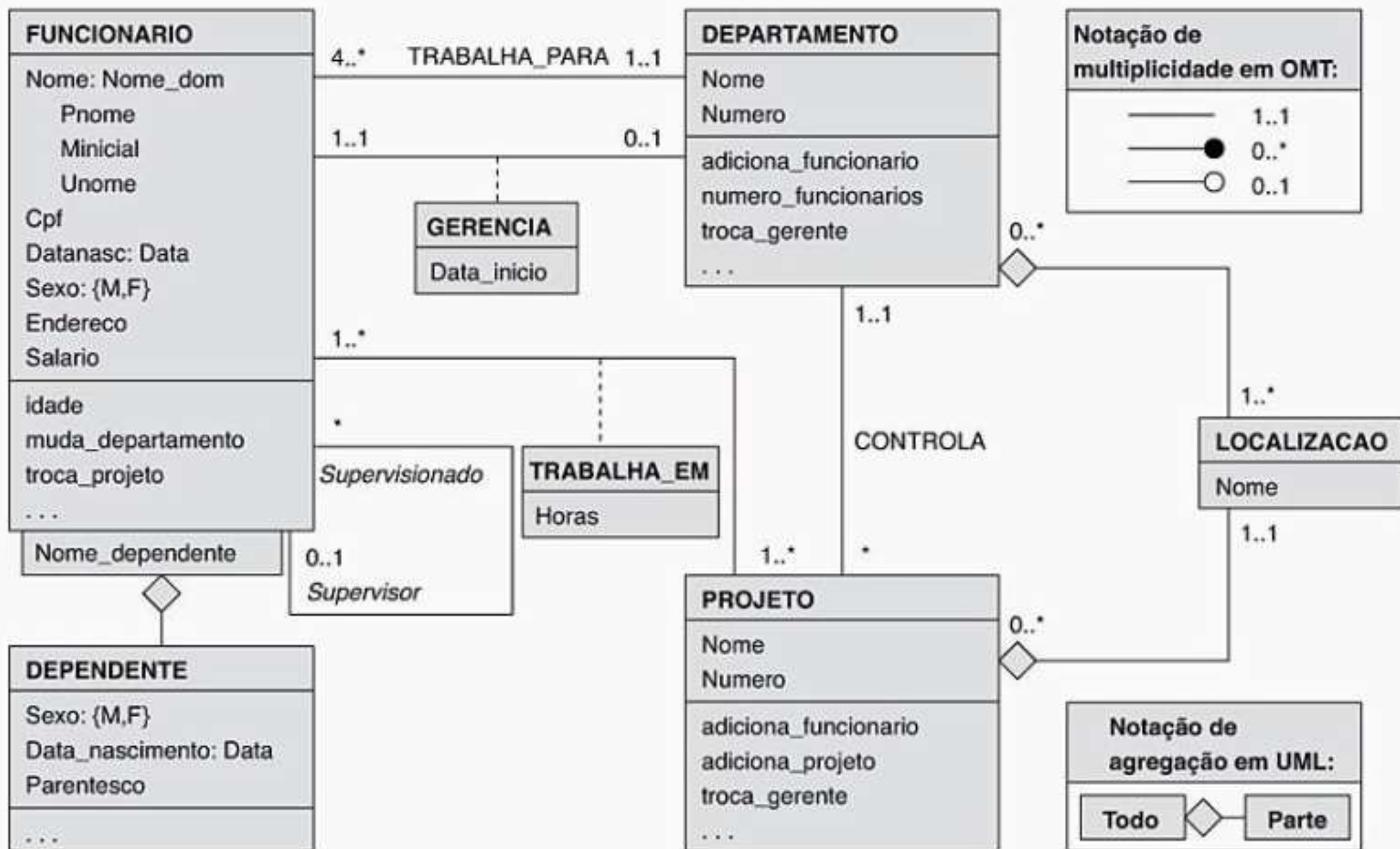
- Escolher nomes que transmitam significado
- Nomes no singular para entidades
- Verbos para os relacionamentos
- O processo do projeto do esquema deve ser um processo de refinamento iterativo

Representação Alternativa

- Diagrama de classe da UML
- Considerado uma notação alternativa ao ERR
- Uma entidade em ER corresponde a um objeto em UML
- Pode especificar o domínio
- Um atributo multivalorado geralmente é modelado com uma classe

Representação Alternativa

- Tipos de relacionamentos chamados de associações
- Cardinalidade representada por multiplicidades
- As ligações podem ser unidirecional e bidirecional
- Entidades Fracas representadas por associação qualificada



Exercícios

Faça o Diagrama Entidade-Relacionamento para as situações abaixo. Indique as cardinalidades máximas e mínimas. Para cada conjunto de entidades, coloque um conjunto mínimo de atributos, indicando a sua chave primária.

1. Em uma construtora, um engenheiro pode gerenciar vários projetos, sendo que cada projeto é gerenciado obrigatória e unicamente por um engenheiro. Um funcionário pode trabalhar em vários projetos ao mesmo tempo. Os projetos são numerados por engenheiro. Por exemplo: há os projetos 1,2,3 para o engenheiro Roberto; também há os projetos 1 e 2 para o engenheiro João.
2. Em uma clínica odontológica, um dentista pode consultar vários pacientes. Após a consulta, podem ser iniciados os atendimentos, mas nem toda consulta resulta em atendimento. Um paciente pode ser atendido por mais de um dentista. O(s) dentista(s) que consulta(m) não precisa(m) ser o(s) mesmo(s) que atende(m). Deve ser registrada a data, a hora e a descrição de cada atendimento.
3. Em um *buffet*, um cliente pode contratar várias festas. Uma festa, no entanto, é contratada por um único cliente. Uma festa tem várias bebidas e vários alimentos, sendo obrigatória a escolha de pelo menos uma bebida e um alimento. O pagamento de uma festa pode ser à vista ou parcelado em até 12 vezes, devendo ser controlada a data de vencimento e data de pagamento de cada parcela.

Exercícios

- 4 – Considere o seguinte conjunto de requisitos para um BD UNIVERSIDADE, que é usado para registrar os históricos dos alunos.
- A) A universidade registra o nome, número de aluno, CPF, endereço atual e com seu número de telefone fixo, endereço permanente com seu número de telefone fixo, data de nascimento, sexo, turma (novato, segundo ano,, formando), departamento principal, departamento secundário (se houver) e programa de formação (graduação, mestrado, ... Doutorado) de cada aluno. Algumas aplicações do usuário precisam se referir à cidade, estado e CEP do endereço permanente do aluno e ao sobrenome do aluno. O CPF e o número do aluno possuem valores exclusivos para cada um deles

Exercício

- B) Cada departamento é descrito por um nome, código de departamento, número de escritório, número de telefone comercial e faculdade. Nome e código possuem valores exclusivos para cada departamento.
- C) Cada disciplina tem um nome, descrição, número de disciplina, número de horas por semestre, nível e departamento que oferece. O valor do número da disciplina é exclusivo para cada uma delas

Exercício

- D) Cada turma tem um professor, semestre, ano, disciplina e número de turma. O número de turma distingue as turmas da mesma disciplina que são lecionadas durante o mesmo semestre/ano; seus valores são 1, 2, 3, ..., até o número de turmas lecionadas durante cada semestre
- E) um relatório de nota tem um aluno, turma, nota com letra e nota numérica (0 a 10)

Exercício

- Projete um esquema ER para essa aplicação e o desenhe. Especifique os atributos de chave de cada tipo de entidade e as restrições estruturais sobre cada tipo de relacionamento. Observe quaisquer requisitos não especificados e faça suposições apropriadas para tornar a especificação completa.

Exercício

- Um BD está sendo construído para registrar os times e jogos de uma liga esportiva. Um time tem uma série de jogadores, nem todos participando em todos os jogos. Deseja-se registrar jogadores que participam em cada jogo para cada time, as posições em que eles jogaram e o resultado do jogo. Crio o diagrama de esquema ER para essa aplicação, indicando quaisquer suposições que você fizer. Escolha seu esporte favorito.

Exercício

- Considerando o ER abaixo, que ilustra parte de um BD de um BANCO.
- A) Liste os tipos de entidade Forte
- B) Existe um tipo de entidade fraca? Se houver, diga seu nome, discriminador e relacionamento de identificação
- C) Quais restrições o discriminador e o relacionamento de identificação do tipo de entidade fraca especifica nesse diagrama?

Exercícios

- D) liste o nome de todos os tipo de relacionamentos e especifique a restrição de cardinalidade sobre cada participação de um tipo de entidade em um tipo de relacionamento. Justifique suas escolhas.
- E) Liste os requisitos e restrições que levaram a esse projeto de esquema ER.
- F) Suponha que cada cliente deva ter pelo menos uam conta, mas esteja restrito a no máximo dois empréstimos de cada vez, e que uma filial de banco não pode ter mais de 1000 empréstimos. Como isso seria exposto nas restrições de cardinalidade?

