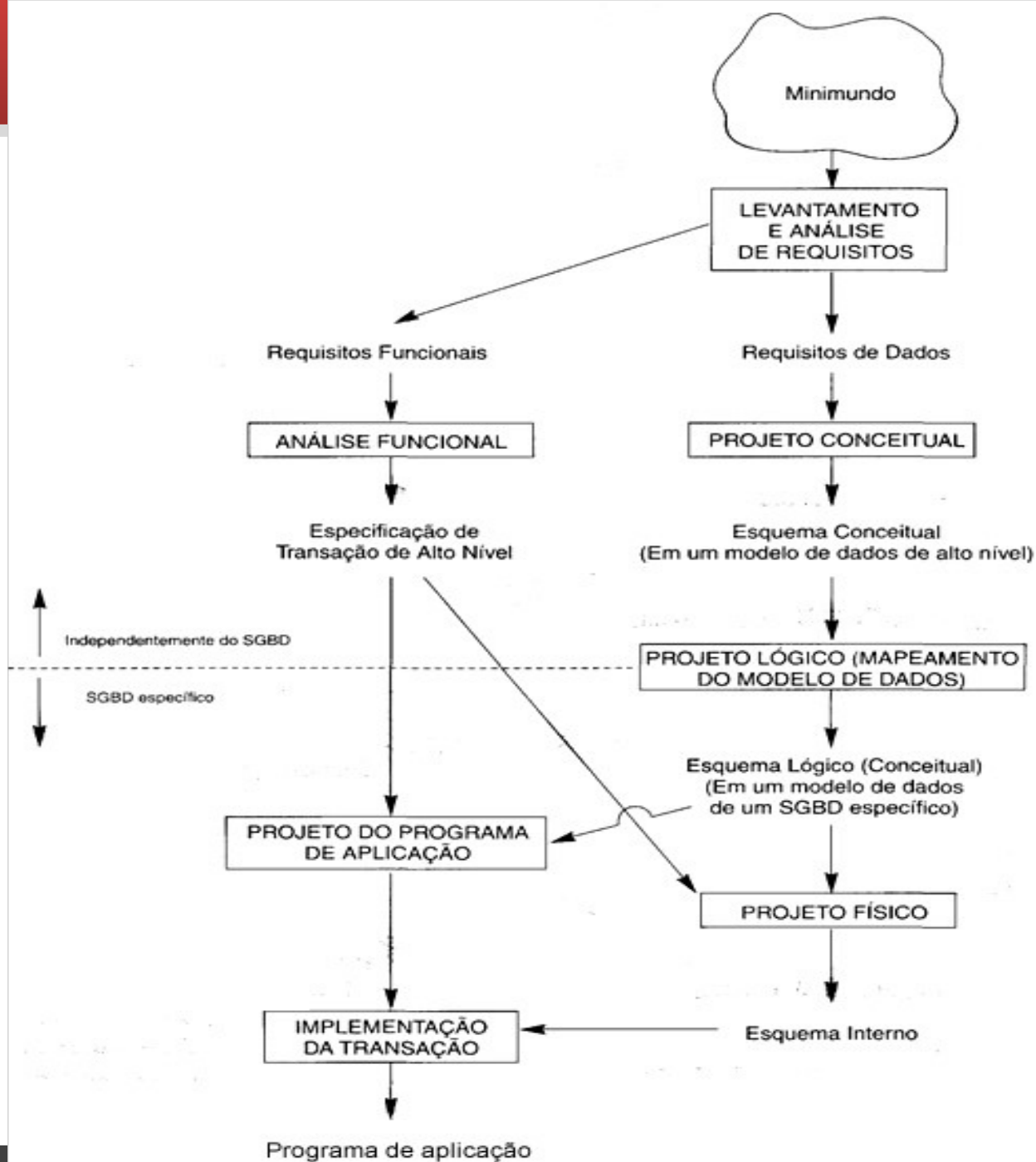


Modelagem de Dados Usando o Modelo Entidade-Relacionamento

MER



- **Levantamento e Análise de requisitos**

- Entrevista

- Entender e documentar seus **requisitos de dados**
 - **Requisitos funcionais** da aplicação empregadas ao banco de dados

- O resultado desta etapa é o registro dos requisitos do usuários

- Este requisito deve ser especificado em um formulário detalhado e completo.

- **Projeto Conceitual**

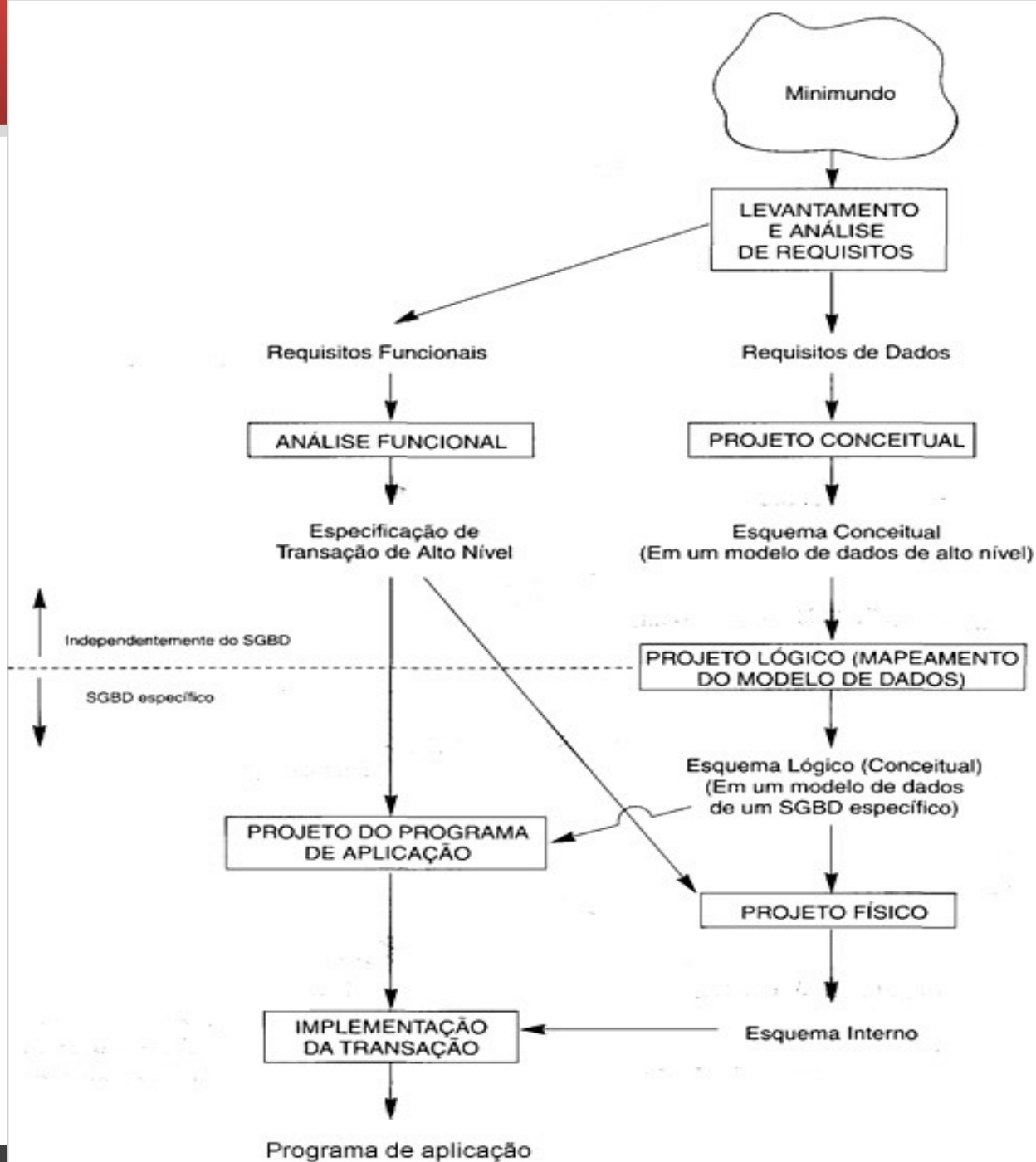
- Esquema conceitual
 - Descrição dos requisitos de dados
 - Descrição detalhada de **tipos de entidades, relacionamentos e restrições**
- São expressos usando conceitos do modelo de dados
- Empregado na comunicação de usuários não-técnicos.
- Assegurar que os requisitos de dados do usuários sejam atendidos e não entrem em conflito

- **Projeto Lógico**

- Implementação real do banco de dados
- SGBD específico
- Esquema lógico

- **Projeto Físico**

- Definido as estruturas de Armazenamento interno
- SGBD específico



• **Análise de Requisitos (Requisitos dos Dados)**

– **Entrada** : Universo de Discurso (UdD)

- “realidade” da organização;
- a informação a ser tratada com todas suas propriedades, requisitos e restrições;
- “nebulosa”, sem fronteiras definidas, inexata.

– **Processo**

- coleta e análise;
- entrevistas, documentos, formulários, observações.

– **Resultado** : Enunciado de Requisitos (de Dados)

- descrição aproximada, em linguagem natural;
- possivelmente acompanhada de documentos e formulários.

- **Projeto Conceitual**

- **Entrada** : Enunciado dos Requisitos

- informal, dúbio, incompleto, redundante, contraditório, incoerente ...
 - longo, de difícil manipulação.

- **Processo**

- modelagem;
 - usa um modelo conceitual (ex: Modelo Entidade-Relacionamento).

- **Resultado** : Esquema Conceitual

- descrição sucinta (diagramas e texto);
 - clara, concisa, sem ambigüidades, sem contradições;
 - Padronizada.

- **Projeto Lógico**

- **Entrada** : Esquema Conceitual

- **Processo**

- mapeamento;
 - regras mais ou menos padronizadas em função do modelo conceitual usado e da família do SGBD alvo;
 - Exemplo:
 - mapeamento padrão esquema ER para esquema relacional é completamente automatizável;
 - menos consenso existe para mapeamento esquema OO em esquema relacional.

- **Resultado** : Esquema Lógico

- descrição das estruturas de representação na base de dados;
 - depende da família de SGBD alvo (relacional, rede, hierárquico, OO).

- **Projeto Físico**

- **Entrada:** Esquema Lógico

- **Processo**

- escolha ou refinamento das estruturas de armazenamento e métodos de acesso;
 - leva em consideração o produto de SGBD específico;
 - realimenta o esquema lógico.

- **Resultado**

- descrição do esquema na DDL do SGBD.



- modelo conceitual (semântico)
 - modelos mais voltados à “realidade” a representar (Universo do Discurso - UdD)
 - ferramental conceitual
 - conceitos
 - dados
 - relacionamentos
 - restrições de integridade
 - regras de utilização
 - regras de verificação
 - metodologia



- expressividade
 - riqueza de conceitos para expressar o maior número possível de características do UdD, sem anotações complementares
- simplicidade
 - fácil de aprender
 - fácil de compreender os esquemas resultantes
 - fácil de associar com o UdD representado
 - normalmente entra em conflito com o requisito “expressividade”

- formalidade
 - cada conceito do modelo tem uma interpretação única, precisa e bem definida
 - não deve precisar de anotações complementares para compreensão da descrição gráfica/textual
- minimalidade (ortogonalidade)
 - cada característica da realidade deve ter uma única forma de representação
- boa representação diagramática
 - não deve ser necessário recorrer à especificação textual para compreensão do esquema representado pelo diagrama

- Peter Chen
- voltado à representação dos aspectos estáticos do UdD (informação)
 - modelagem semântica dos dados
- popular
 - simplicidade
 - expressividade



- Entidades e Atributos

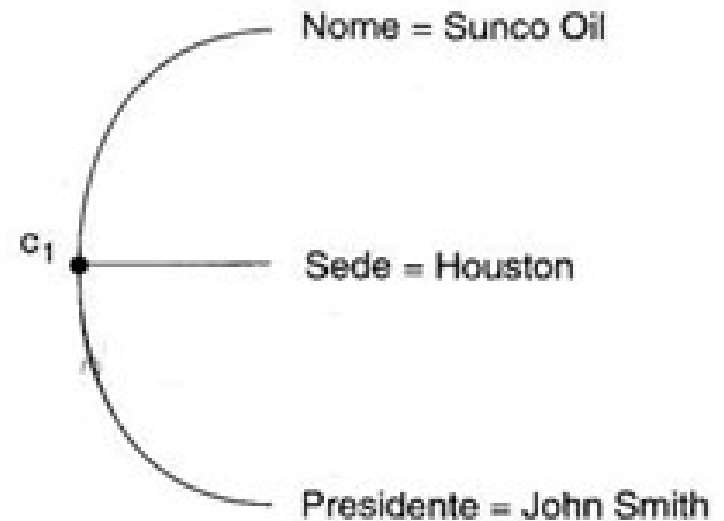
- Entidade: algo do mundo real, com uma existência independente.
 - Ex.: Pessoa, um carro, uma casa, um funcionário, uma empresa, um trabalho, um curso universitário...
- Cada entidade possui atributos: propriedades particulares que a descrevem.
 - Ex.: nome, idade, endereço, salário...



- **Atributo simples vs Atributo composto**

- Atributo Simples (Atômicos)
 - Atributos que não são divisíveis.
 - Ex.: Idade, CPF e Altura.
- Atributo Composto:
 - Podem ser divididos em partes menores e podem formar uma hierarquia.

Modelagem de Dados





- **Atributo Monovalorado vs Multivalorado**

- Atributo Monovalorado

- Um único valor para uma dada entidade
- Exemplo: Nome

- Atributo Multivalorado

- Múltiplos valores para um dada entidade.
- O limite mínimo e máximo deve ser estipulado.
- Exemplo: Telefone



- **Atributo Armazenado vs Derivado**
 - Atributo Armazenado
 - Atributo Derivado
 - Atributos derivados de outros atributos e/ou de procedimentos
 - Ex.: idade e número de empregados.



- **Valores Nulos (Nulls)**

- Entidade pode não ter um valor aplicável a um atributo.
 - Ex.: Apartamento, Titulação
- Ou pode ser aplicado quando não se sabe determinado valor de um atributo.



- **Atributo Complexo**

- Aninhamento arbitrário de atributos compostos e multivalorados
- Representam os atributos compostos com parênteses (), separando os componentes por meio de vírgula e mostrando os atributos multivalorados entre chaves.
- Uma pessoa pode ter mais de uma residência e cada uma delas pode ter múltiplos telefones.

- {EnderecoFone(
 {Fone(CodigoArea, NumeroFone)},
 Endereco(
 EnderecoRua(Numero, Rua, Apartamento),
 Cidade,
 Estado,
 CEP)
)
}



- **Tipos de Entidades e Conjunto de entidades**
 - **Tipo de entidade** define uma coleção (ou conjunto) de entidades que possuem os mesmos atributos
 - **Conjunto de Entidade** é a coleção de todas as entidades de um tipo entidade em particular, em um ponto no banco de dados.

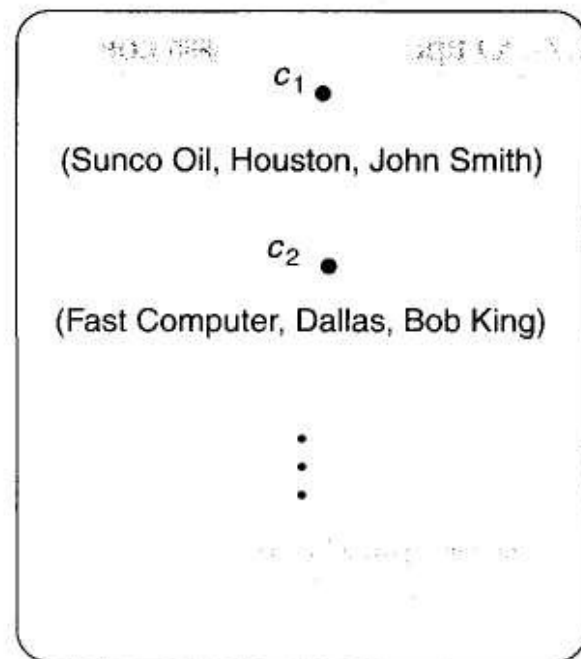
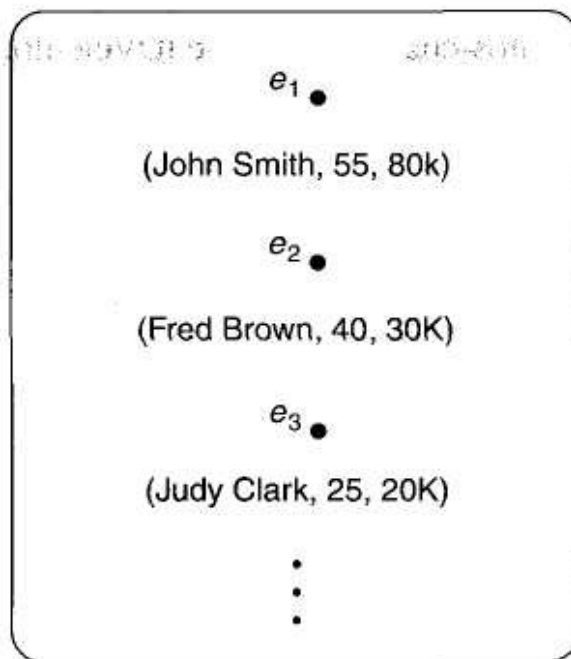
• Tipos de Entidades e Conjunto de entidades

NOME DO TIPO ENTIDADE:

EMPREGADO
Nome, Idade, Salario

EMPRESA
Nome, Sede Administrativa, Presidente

**CONJUNTO DE ENTIDADE:
(EXTENSÃO)**

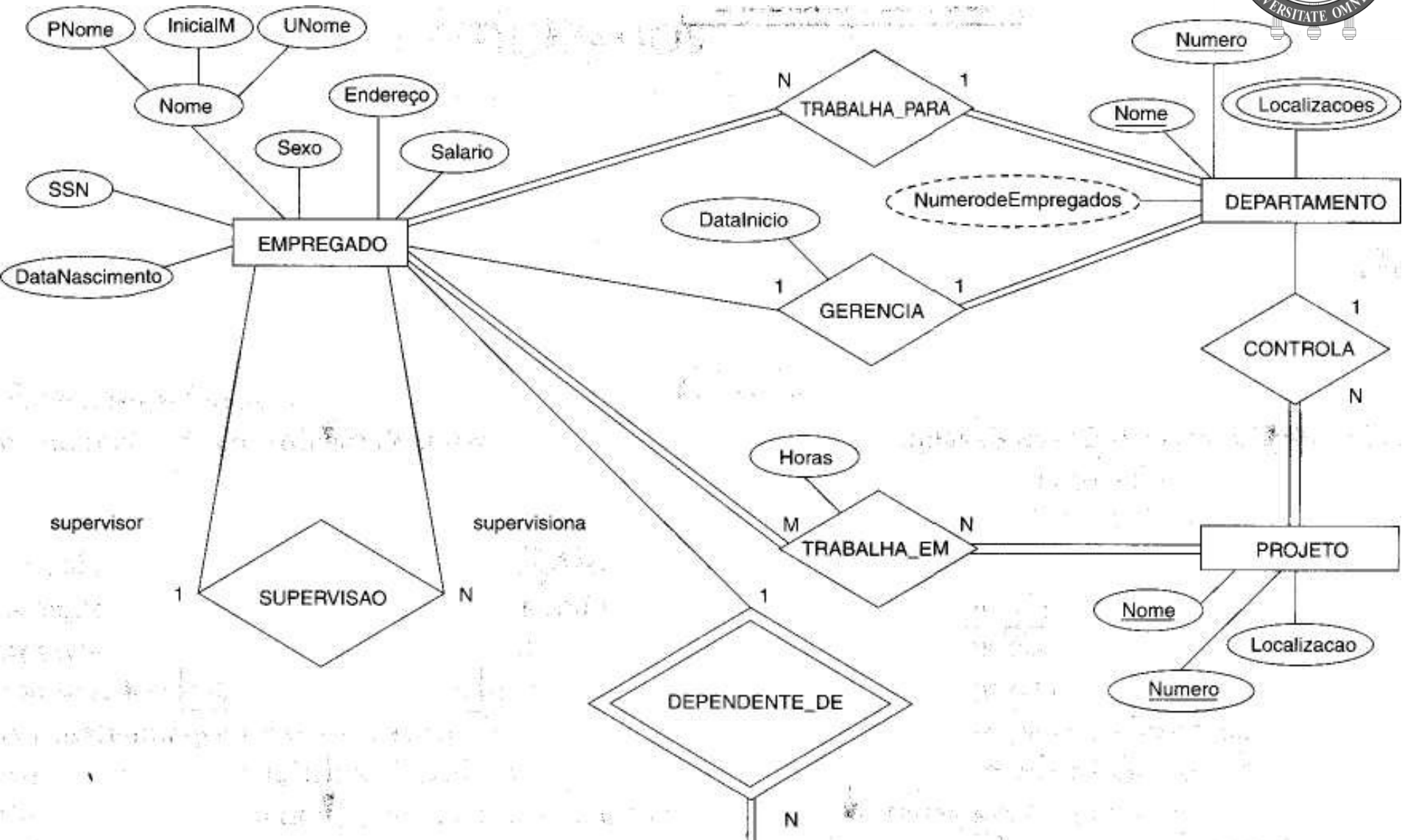
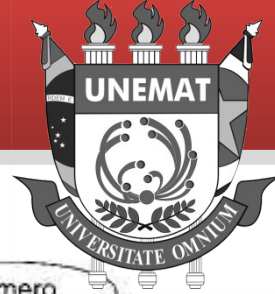




- **Representação**

- **Tipo de entidade** é representando nos diagramas ER como uma caixa retangular, incluindo seu nome
- **Atributos**: nomes em elipses e conectados ao seu tipo de entidade por linhas retas.
- **Atributos compostos**: são conectados ao seus atributos componentes por linhas retas
- **Atributos multivalorados** : elipses duplas

Modelagem de Dados





- **Atributo-chave de um Tipo Entidade**

- Chave ou restrição de unicidade em atributos
- Atributo cujos valores são distintos para cada uma das entidades do conjunto de entidade.
- O valor de um atributo-chave é usado para identificar cada entidade univocamente



- **Atributo-chave de um Tipo**

Entidade

- A chave de pode ser formadas por diversos atributos juntos
 - A combinação dos valores dos atributos devem ser distinta para cada entidade
 - Representado por um atributo composto
- Um atributo-chave é representado por ter seu **nome sublinhado** dentro da elipse



- **Atributo-chave de um Tipo Entidade**
 - A propriedade de unicidade deve ocorrer para todo o conjunto de entidades do tipo entidade.
 - Esta restrição de chave é derivada de restrições do minimundo que o banco de dados representa.
 - Uma tipo entidade pode ter mais de um atributo-chave.
 - Um tipo entidade pode não ter chave.

CARRO

Registro(NumeroRegistro, Estado), IDVeiculo, Marca, Modelo, Ano, {Cor}

car₁ •

((ABC 123, TEXAS), TK629, Ford Mustang, conversível, 1998, {vermelho, preto})

car₂ •

((ABC 123, NOVA YORK), WP9872, Nissan Maxima, 4 portas, 1999, {azul})

car₃ •

((VSY 720, TEXAS), TD729, Chrysler LeBaron, 4 portas, 1995, {branco, azul})

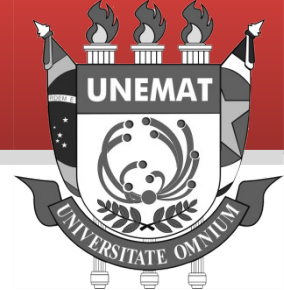
⋮



- **Conjunto de Valores (Domínios) de**

Atributos

- Cada atributo simples de um tipo entidade está associado a um **conjunto de valor** (ou **domínio** de valores)
- Determina o conjunto de valores para um atributo
- Os conjuntos de valores não são mostrados no diagrama ER.
- São determinados utilizando-se os **tipos de dados** básicos

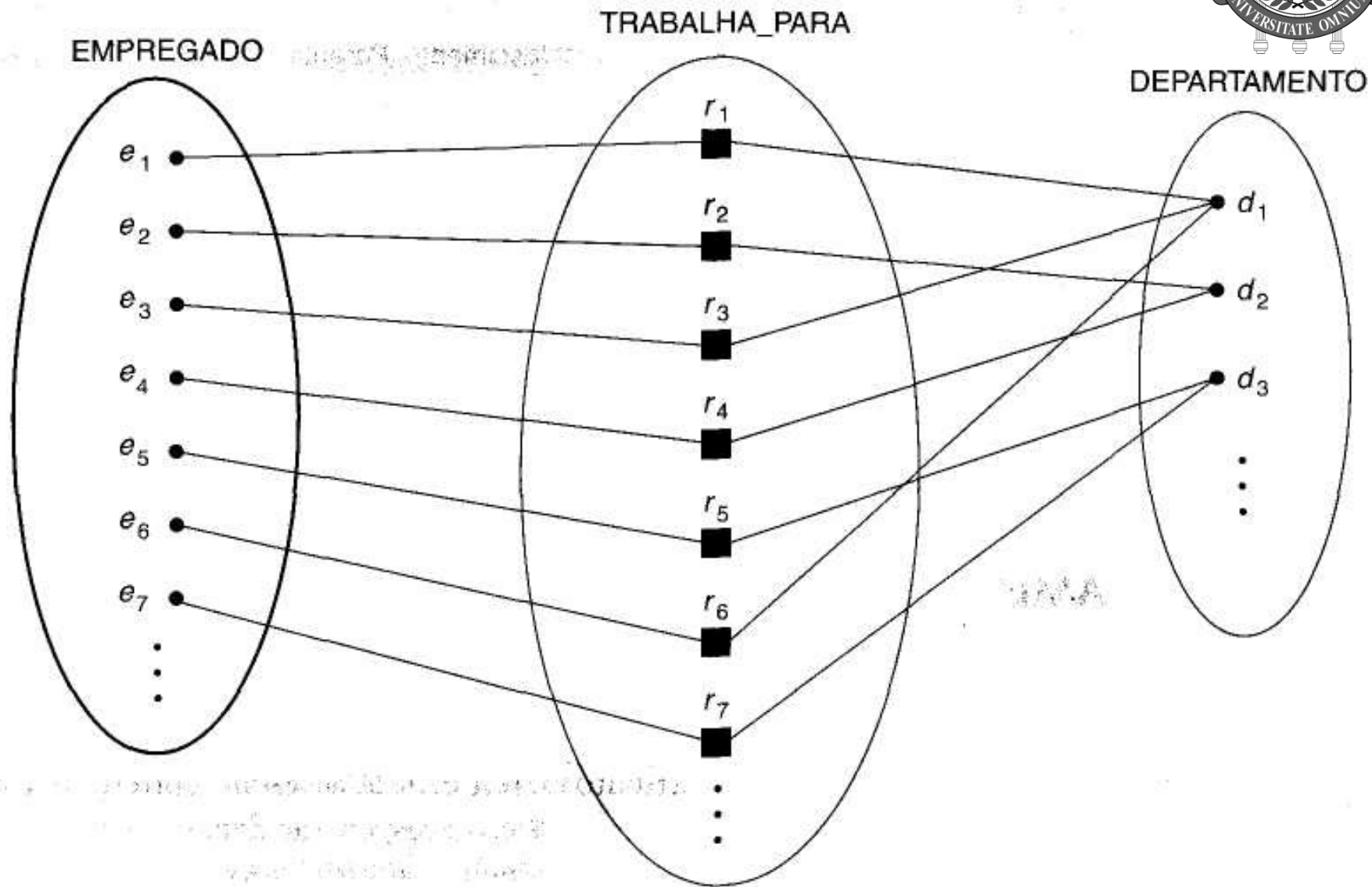


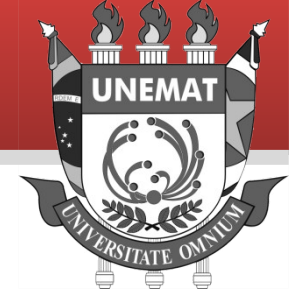
- **Relacionamentos, conjuntos e**

Instâncias

- **Tipo relacionamento** R entre n tipos entidades E_1, E_2, \dots, E_n , define um conjunto de associações (conjunto de relacionamentos)
- Um conjunto de relacionamentos é um conjunto de **instâncias de relacionamento** r_i conectadas às entidades individuais
- $r_i = (e_1, e_2, \dots, e_n)$

Modelagem de Dados





- **Relacionamentos, conjuntos e**

Instâncias

- **Tipo relacionamento** R entre n tipos entidades E_1, E_2, \dots, E_n , define um conjunto de associações (conjunto de relacionamentos)
- Um conjunto de relacionamentos é um conjunto de **instâncias de relacionamento** r_i conectadas às entidades individuais
- $r_i = (e_1, e_2, \dots, e_n)$



- **Grau de Relacionamentos, Nomes de Papéis e Relacionamentos Recursivos**
 - Grau de um tipo Relacionamento
 - O **Grau** de um tipo relacionamento é o número de entidades que participam desse relacionamento.
 - **Grau dois = Relacionamento binário**
 - **Grau três = Relacionamento ternário**

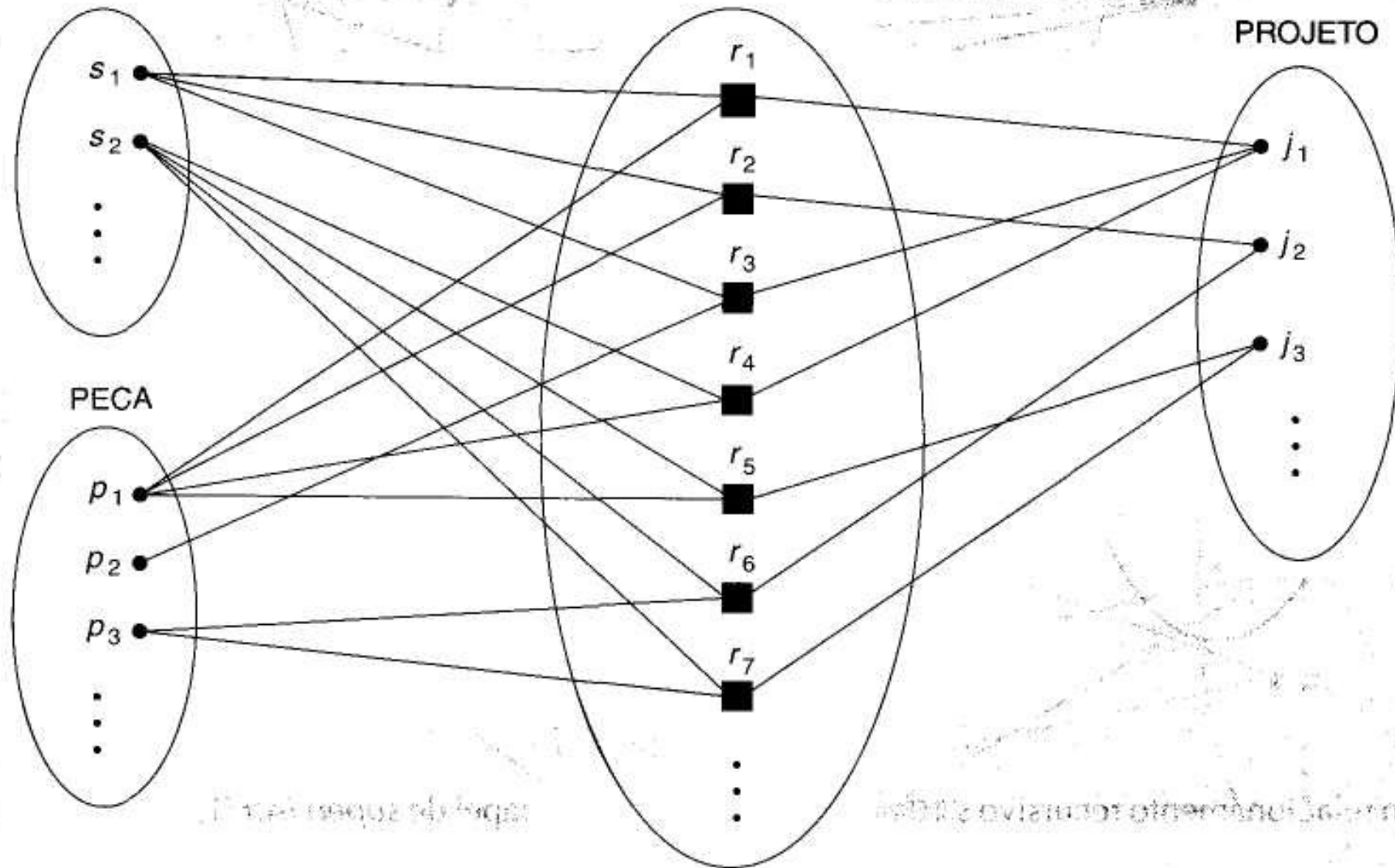
Modelagem de Dados



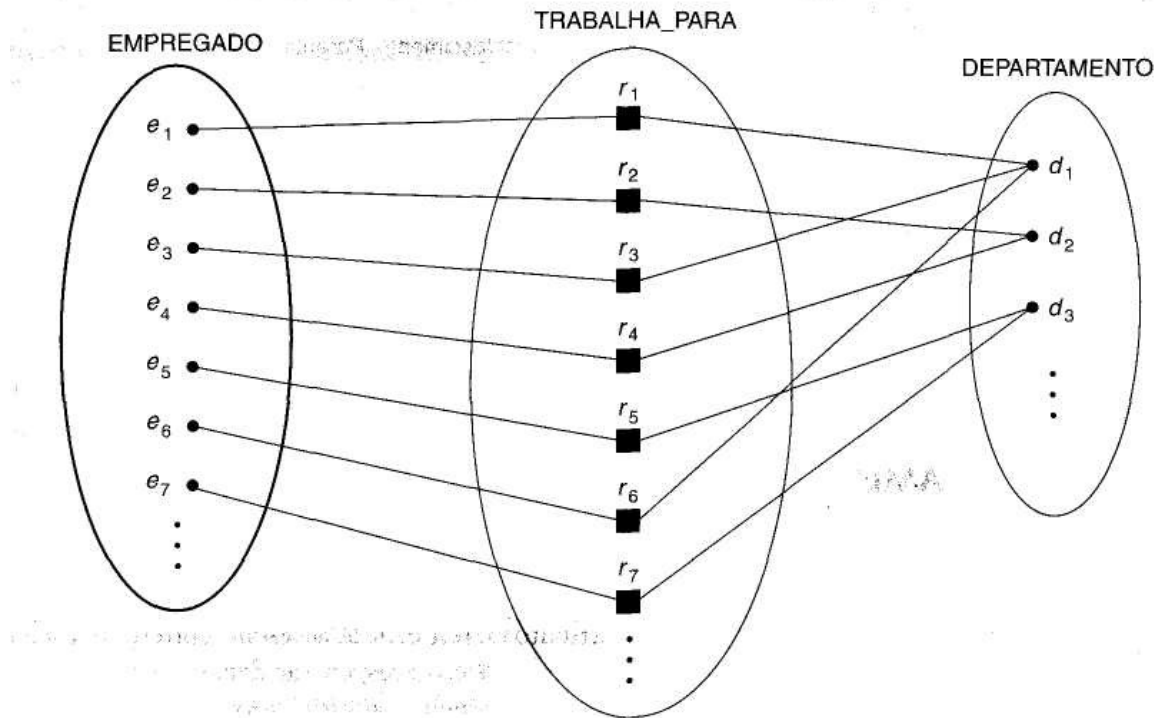
FORNECEDOR

FORNECE

PROJETO



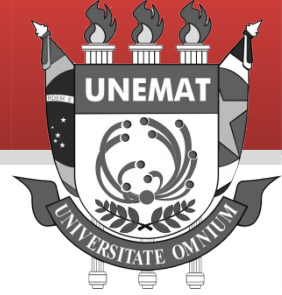
- Relacionamento como Atributos
 - Uso de atributos como relacionamento





- **Nomes de Papéis e Relacionamentos Recursivos**

- Cada Tipo entidade que participa de um tipo relacionamento executa um **papel** particular no relacionamento.
 - Empregador
- **Relacionamento recursivo:** O mesmo tipo entidade participa mais de uma vez em um tipo relacionamento em papéis diferentes



- **Razões de Cardinalidade para Relacionamentos Binários**
 - **1:1**
 - **1:N**
 - **N:1**
 - **M:M**
 - **Obs.: N significa 0 ou mais**

- **Restrições de Participação**

- **Mínimo e máximo**

- Determina se a existência de uma entidade depende de sua existência relacionada à outra entidade, pelo tipo relacionamento.
 - Também chamado de Restrição de cardinalidade mínima

- Classificações:

- Restrição Total
 - Restrição parcial



- **Restrições de Participação**

- **Total**

- “todo empregado deve trabalhar para um departamento”.
 - Empregado trabalha_para
 - Dependência de Existência
 - Linha dupla

- **Parcial**

- “empregado gerencia departamento”
 - Linha única



- **Atributo de Tipos Relacionamento**

- Número de horas semanais
- Data em que o gerente começou a gerenciar o departamento
- Os atributos de tipos relacionamento 1:1 ou 1:N podem ser migrados para um dos tipos entidades participantes
- Para um tipo relacionamento 1:N, um atributo do relacionamento pode ser migrado apenas para o tipo entidade do lado N do relacionamento
- Para tipos relacionamento M:N, alguns atributos são determinados pela combinação de entidades participantes de um relacionamento
 - Atributo Horas (empregado projeto)



- **Tipo Entidade Fraca**

- Não possuem seus próprios atributos –chave
- Identificadas por estarem relacionadas a entidades específicas do outro tipo entidade, por meio da combinação com valores de seus atributos
- **Tipo entidade Identificador** (entidade pai ou entidade dominante)
- Chamamos o tipo relacionamento entre o tipo entidade fraca e seu tipo proprietário de **relacionamento identificador**.



- Tipo Entidade Fraca

- Um tipo entidade fraca sempre possui uma restrição de participação total em relação a seu relacionamento identificador
- Nem toda a dependência de existência resulta em um tipo entidade fraca
 - CNH não poderá existir sem estar relacionado com uma entidade PESSOA, embora tenha sua própria chave e conseqüentemente não é uma entidade fraca
- Ex.: Dependentes de empregados
 - Entidade emprego é proprietária da entidade dependentes



- Tipo Entidade Fraca

- Chave parcial

- Conjunto de atributos que identifica, de modo exclusivo, as entidades fracas que estão relacionadas a uma mesma entidade proprietária.

- DER: borda dupla no retângulo e no losango.

- O atributo chave parcial será sublinhado por uma linha pontilhada.



- Exercício