

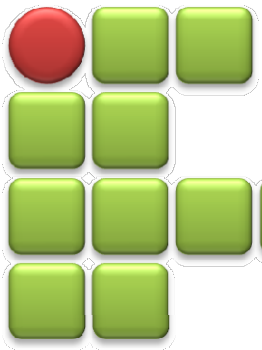


**INSTITUTO FEDERAL**  
**ESPÍRITO SANTO**  
Campus Colatina

**BANCO DE DADOS I**  
BANCO DE DADOS I

Modelo de Entidade-Relacionamento

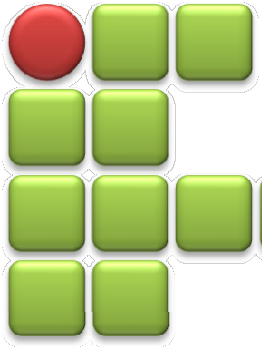
Prof. Gustavo Ludovico Guidoni



# História

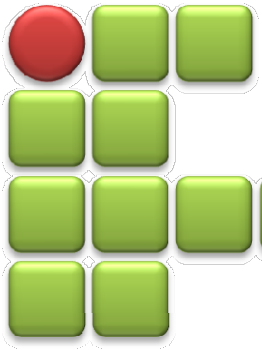
- **Modelo Entidade Relacionamento (MER)**
  - Conjunto de conceitos e elementos de modelagem que o projetista de banco de dados precisa conhecer
  - Proposto por Peter P. Chen em seu trabalho: *The Entity-Relationship Model: Toward the unified view of data*, março de 1976

*“Observamos, manipulamos, reproduzimos ou simulamos coisas, seus relacionamentos e características e, portanto, assim devemos representá-las” (Chen, 1976)*



# MER

- Motivação
  - A modelagem semântica permite aproximar o modelo obtido do mundo real
- Seus conceitos são intuitivos, permitindo que projetistas de banco de dado capturem os conceitos associados aos dados da aplicação, sem a interferência da tecnologia específica de implementação do banco de dados



# Diagrama Entidade-Relacionamento

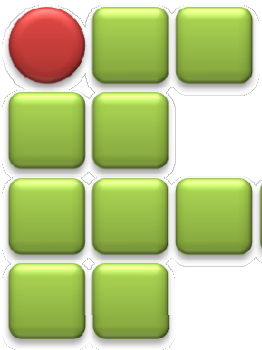
- O **Diagrama Entidade-Relacionamento (DER)** é a representação gráfica dos conceitos e elementos identificados pelo MER
- Possui várias notações

- Chen



- Cood, Martin





# Entidade

- **Definição:** elemento oriundo do mini-mundo (domínio do problema) observado sobre o qual se deseja manter informações

É algo existente no mundo real que pode ser distinguível dos outros elementos

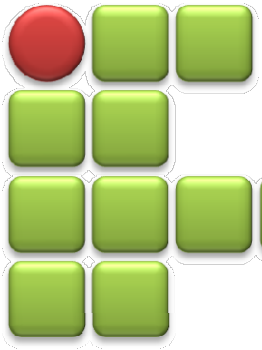
- Entidade podem ser:

- **Concreta** como pessoa, livro, carro

Possui um **princípio de identidade**, forma de distingui-lo dos demais elementos

- **Abstrata** como feriado, evento, departamento

Abstrai um conjunto de entidades concretas



# Entidade

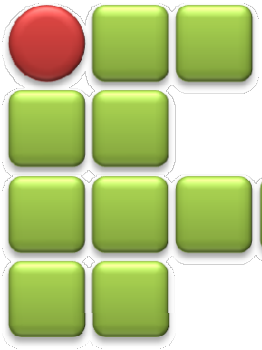
- Exemplo:
  - Conjunto de todas as **contas correntes** de um banco
  - Conjunto de todos os **empregados** de uma empresa
  - Conjunto de todos os **filmes** de um produtor
- Representação no DER

Conta Corrente

Empregado

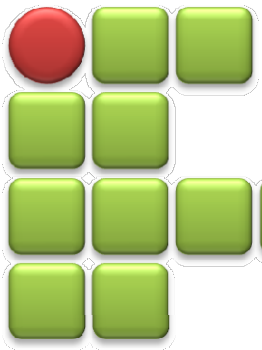
Filme

Aluno



# Conceitos - Atributos

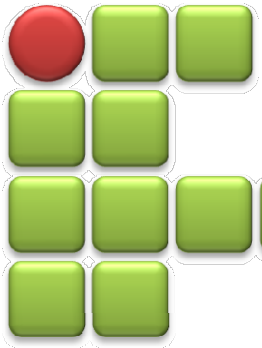
- **Definição:** São as propriedades de uma entidade, ou de um relacionamento
- Atributos são utilizados para **descrever** uma entidade
- **Identifica** e/ou **qualifica** uma entidade



# Atributos: Exemplos

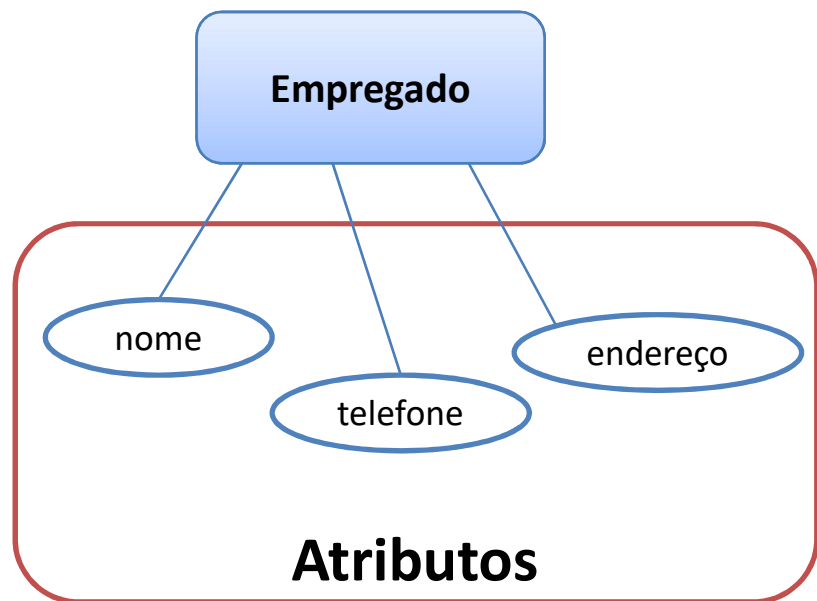
- Carro
  - Fabricante, modelo, ano, placa, chassi
- Pessoa
  - Cor dos olhos, estatura, peso, nome
- Aluno
  - Matrícula, Nome
- Curso
  - Nome, área de conhecimento, duração





# Atributos

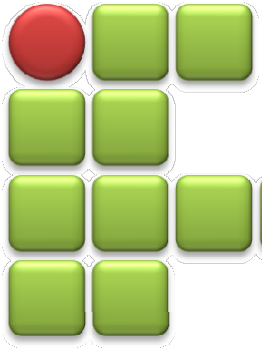
- Representação DER



Nome = Fulano Pereira da Silva

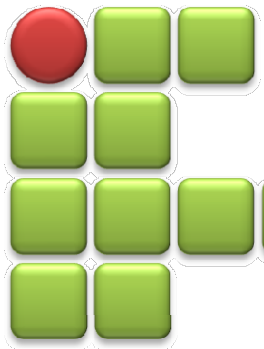
Telefone = 2222-2222

Endereço = Rua Teixeira, 555, São Pedro, Belo Horizonte, MG



# Atributos

- Cada atributo possui um domínio que identifica o conjunto de valores permitidos para aquele atributo
- Exemplo:
  - nome: domínio string(20)
  - salário: domínio numérico

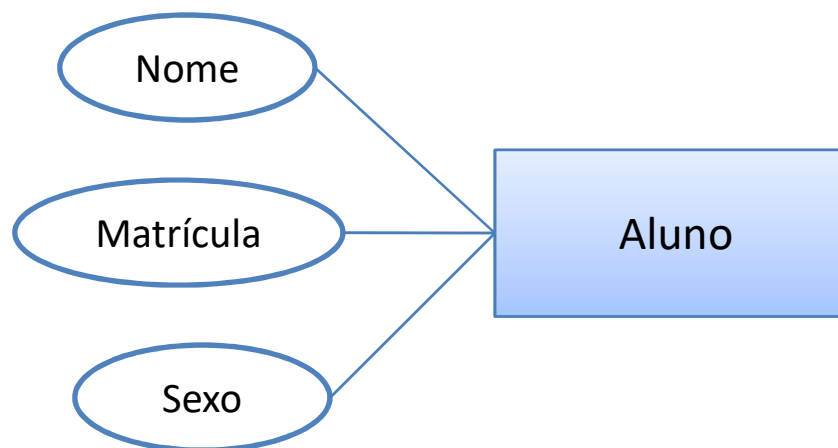


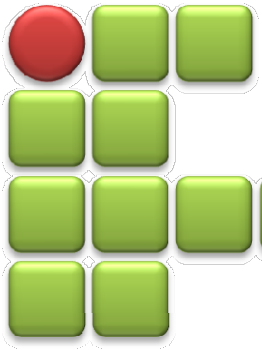
# Tipos de Atributos

- Atributos **Simples** ou **Monovalorados**

- Não são divisíveis
- Também chamados de atômicos
- Exemplos

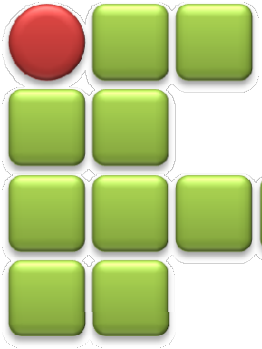
- Nome
- Matrícula
- Sexo





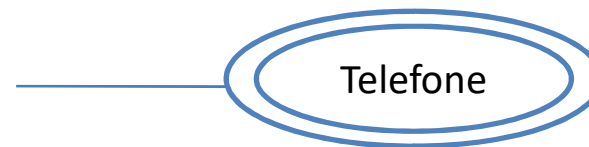
# Tipos de Atributos

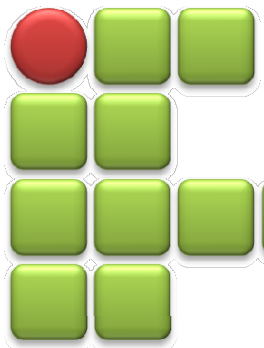
- Atributos **Compostos**
  - Pode ser dividido em sub-partes independentes entre si
  - Podem modelar uma hierarquia
  - Exemplos
    - Endereço
      - Logradouro
        - » Tipo, nome, número, complemento
      - Cidade
      - UF



# Tipos de Atributos

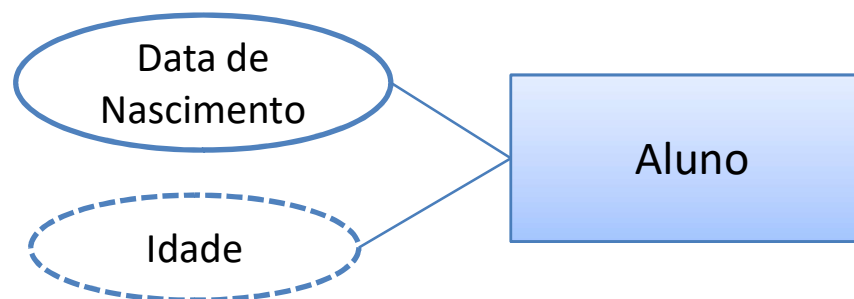
- Atributos **Multivalorados**
  - Podem receber mais de um valor por entidade
- Exemplos
  - Nome (monovalorado)
    - Rodrigo
  - Telefone (multivalorados)
    - 1111-1111
    - 2222-2222

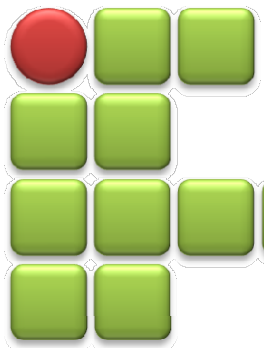




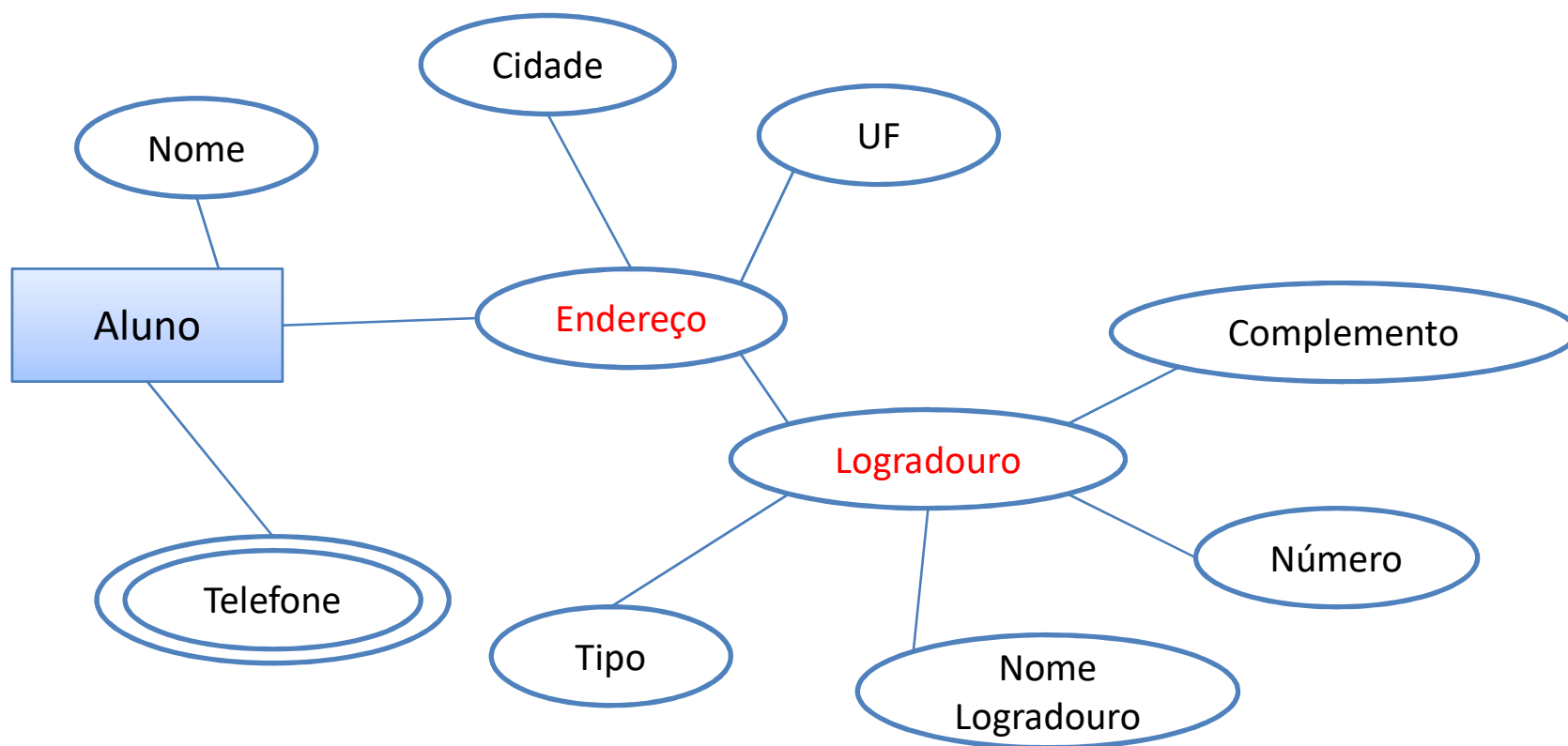
# Tipos de Atributos

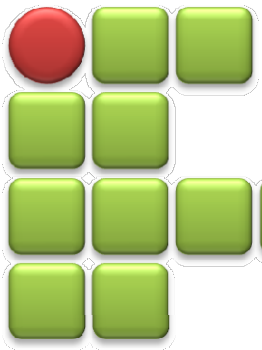
- Atributos **Derivados**
  - São aqueles calculados ou derivados a partir de outros atributos
  - Podem ser derivados de entidades relacionadas
  - Exemplos
    - Data de Nascimento → Idade
    - Empregados → Quantidade de Empregados (Departamento)





# Tipos de Atributos

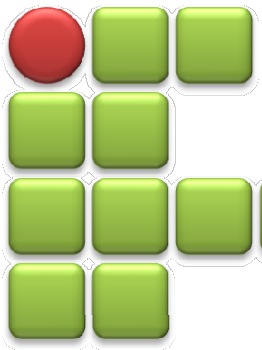




# Instância de uma Entidade

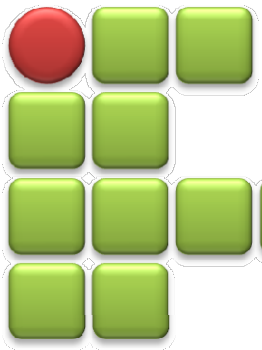
- **Instância**: objeto de uma entidade com suas respectivas propriedades que é distinguível de outro objeto
  - Objeto é **uma** ocorrência de todos os atributos de uma entidade
- Exemplo: A entidade EMPREGADO possui a seguinte instância:
  - <Beltrano da Silva, 25 anos, solteiro, bancário, R\$ 2.450,00>





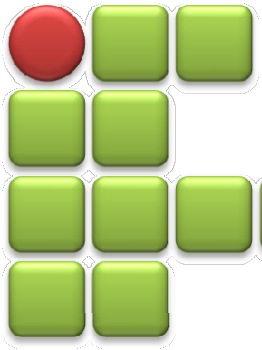
# Chaves

- Como distinguir as instâncias de uma entidade?
  - Em um Banco de Dados, isto é feito através dos atributos das entidades que formam as chamadas **chaves de identificação**
- Toda instância de uma entidade deve ter uma chave de identificação, que deve ter algum valor não nulo
  - Chave única, que identifica a instância na entidade



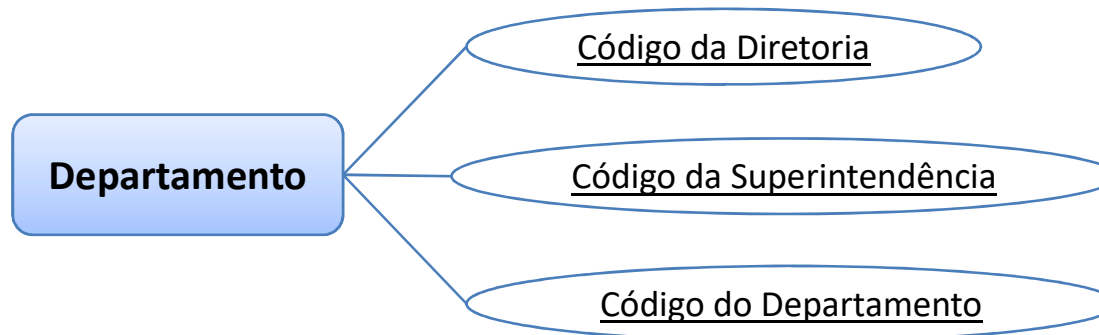
# Chaves

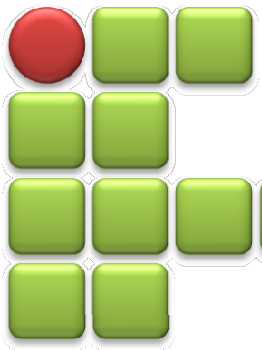
- **Superchave**
  - É o conjunto de atributos que identificam uma instância. Se  $K$  é uma superchave então todo superconjunto de  $K$  também será uma superchave
- Ex.: Seja o esquema Empregado(matricula, nome, endereço, função, salário)
  - Então:
    - (matricula) é uma superchave;
    - (matricula, nome) é um superchave;
    - (matricula, nome, função) é uma superchave



# Chaves

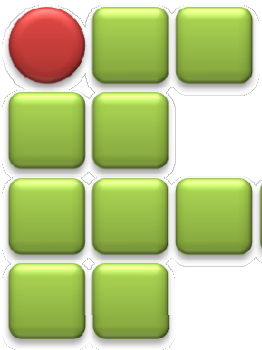
- **Chave composta** é uma chave formada por um conjunto de atributos





# Chaves

- Chaves de identificação definidas pelo usuário são sujeitas à mudanças
- O que fazer quando:
  - Um departamento mudar de nome?
  - Alterar o número da carteira de identidade de um cliente?
  - Um departamento mudar de diretoria?
- **Solução:** Chaves substitutas (*surrogate key*)
  - Chave de identificação própria



# Chaves

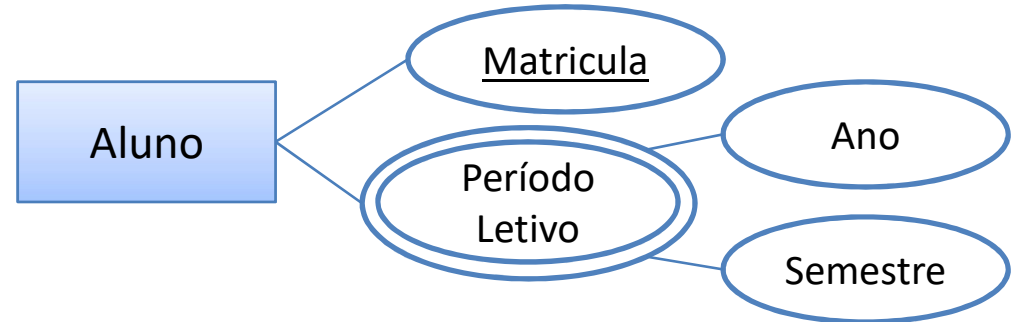
- Chaves substitutas
  - Criadas para cada entidade (chave primária)
  - Identifica univocamente cada instância da entidade
  - Não precisa ser percebido pelos usuários
  - Não é controlado pelos usuários
    - Gerada automaticamente pelo SGBD (auto - incremento)

# Atributo Chave

- Exemplos:

- Aluno

- Matrícula
    - Período Letivo
      - Ano
      - Semestre

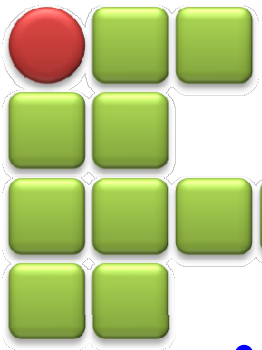


- Carro

- Número do Chassi
    - Registro do Veículo
      - Número de Registro
      - Estado

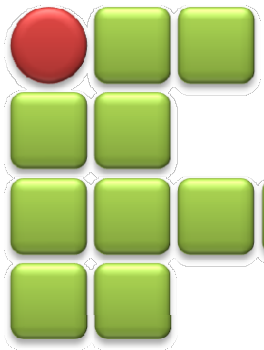


Devemos sublinhar o atributo para identificá-lo como atributo chave



# Relacionamento

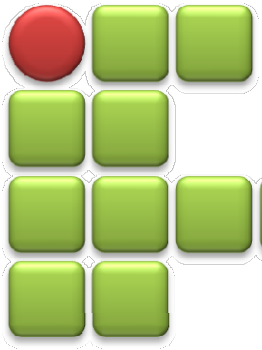
- **Definição:** São funções que mapeiam um conjunto de instâncias de uma entidade em um outro conjunto de instâncias de outra entidade
  - São associações entre diversas entidades
- Cada associação é uma instância de relacionamento
- Sempre que um “**atributo**” de uma entidade se referir a uma outra entidade, há um relacionamento
  - Não se modela como atributo, mas como um relacionamento!



# Relacionamento

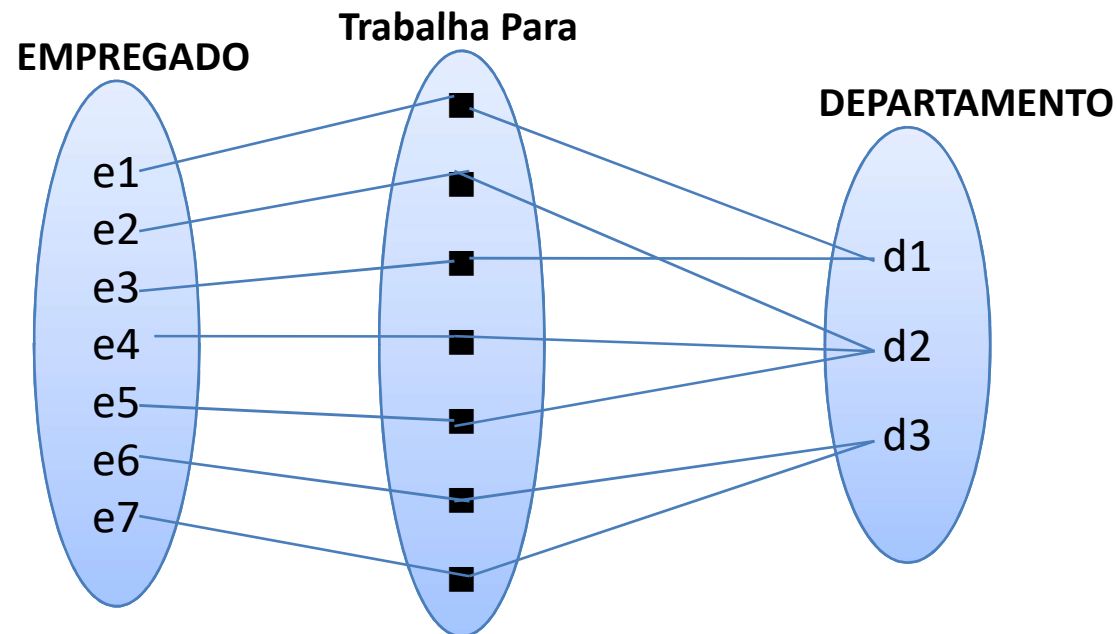
- Exemplo:
  - Empregado Daniel Trabalha-Para Departamento Pesquisa
  - Empregado Paulo Gerencia Departamento Vendas
  - Departamento Pesquisa Controla Projeto Inventos

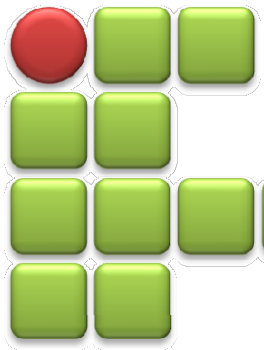




# Relacionamento

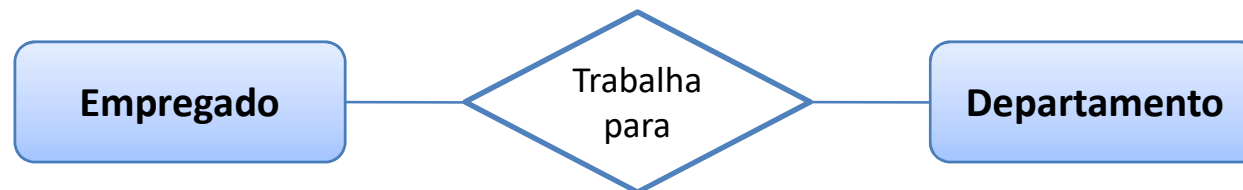
- Entidades Empregado e1,...,e7 se relacionam as entidades d1,d2,d3 de Departamento
  - Exemplo
    - João trabalha para Compras

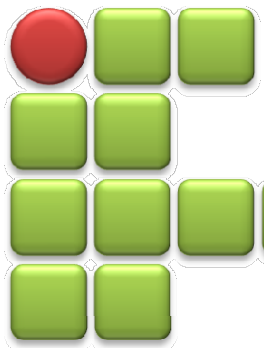




# Grau de um Relacionamento

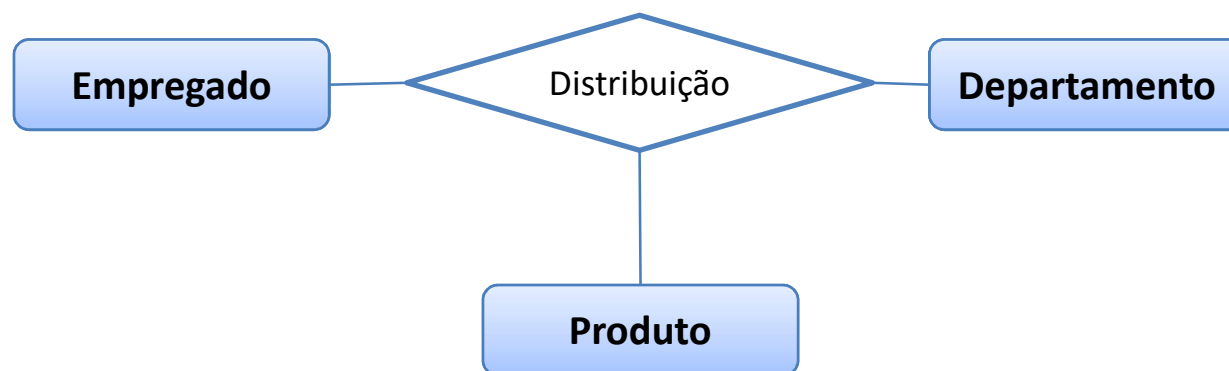
- Número de entidades participantes de um relacionamento
- **Binário**

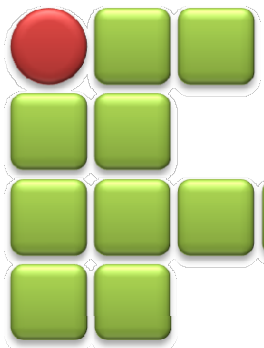




# Grau de um Relacionamento

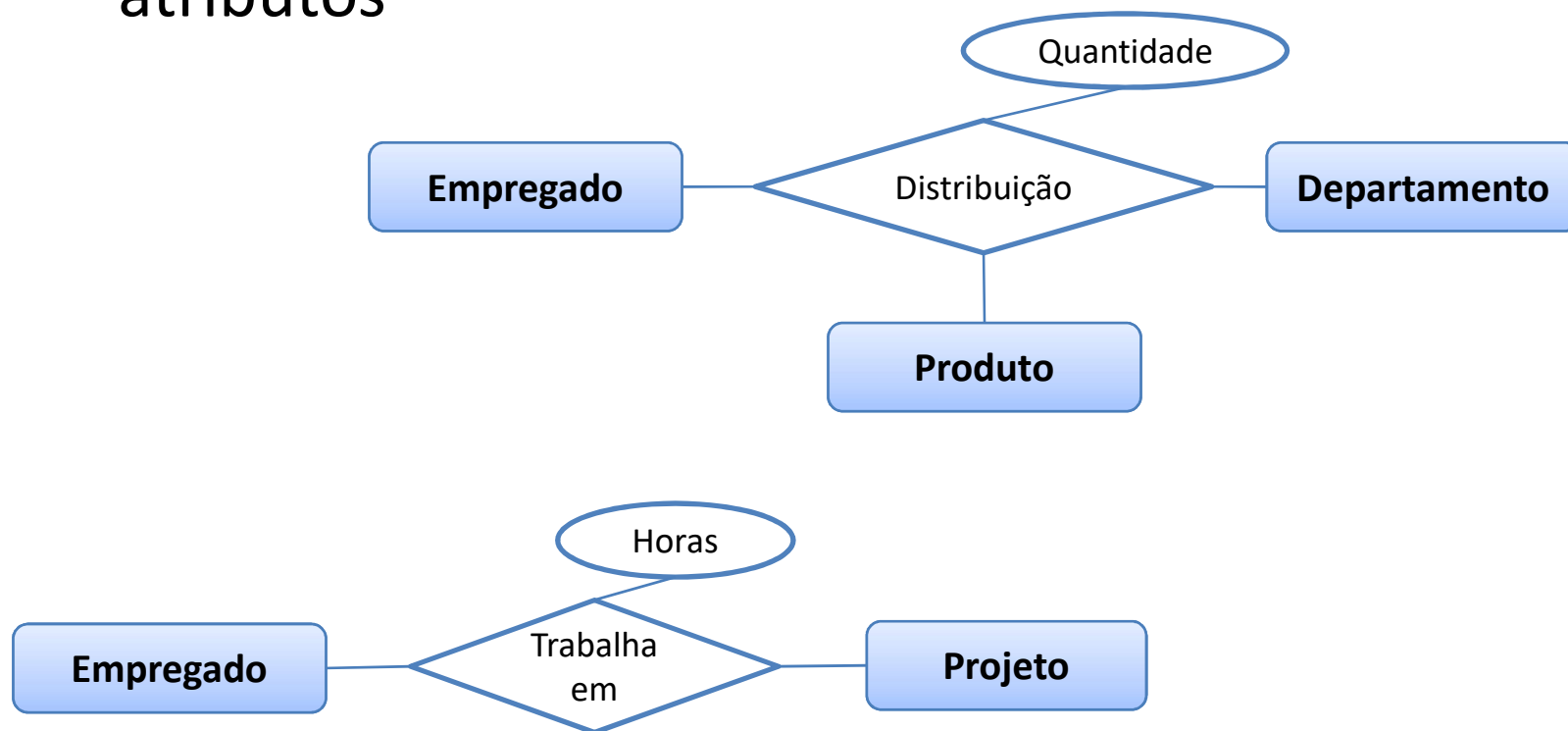
- Ternário

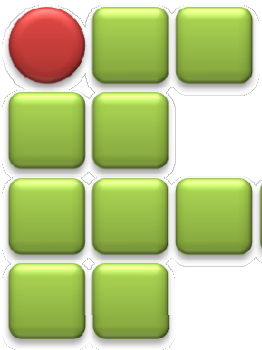




# Atributos nos Relacionamento

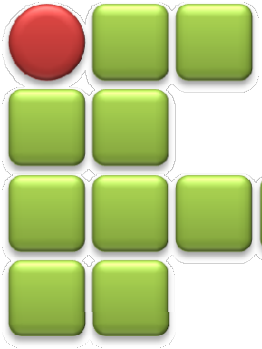
- Os relacionamentos também podem conter atributos





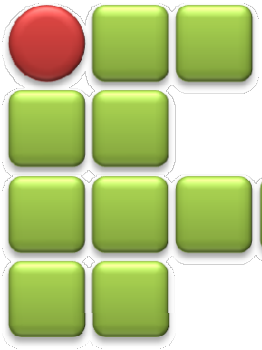
# Restrições sobre Relacionamentos

- Limitam as possíveis combinações de entidades que podem participar no conjunto de relacionamentos
- Caracterizam as restrições nas quais os relacionamentos entre entidades estão submetidos (regras do negócio).
- Exemplo:
  - Todo empregado deve estar lotado num departamento
  - Toda NotaFiscal deve ter pelo menos um item discriminado
  - Toda multa deve estar associada a um carro



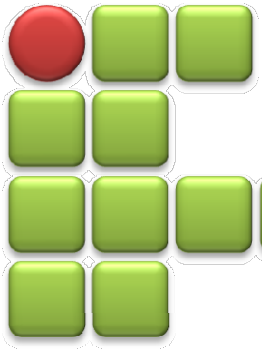
# Restrições sobre Relacionamentos

- Restrições Estruturais
  - **Cardinalidade**: quantidade de instâncias que podem participar do relacionamento
  - **Participação**: obrigatoriedade da ocorrência do relacionamento entre as entidades envolvidas



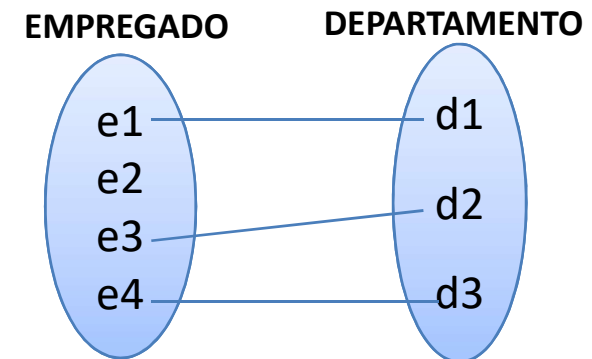
# Cardinalidade

- Especifica o número de instâncias de relacionamentos das quais uma entidade pode participar
  - 1 : 1 (um-para-um)
  - 1 : N (um-para-muitos)
  - N : N (muitos-para-muitos)

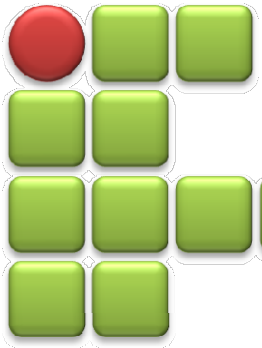


# Cardinalidade

- Cardinalidade **1:1**
  - Uma instância de uma entidade está associada a uma instância de uma outra entidade, e vice-versa
- Exemplo:
  - Um empregado **gerencia** um departamento
  - Um departamento **é gerenciado** por um empregado

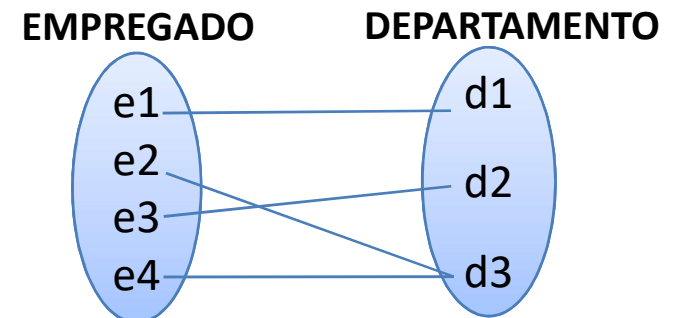
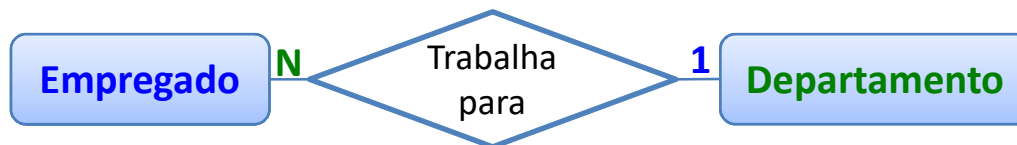


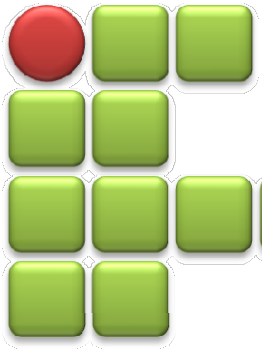




# Cardinalidade

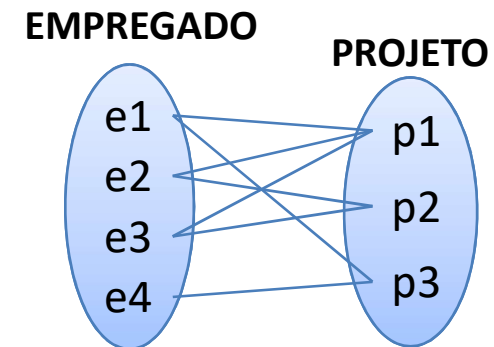
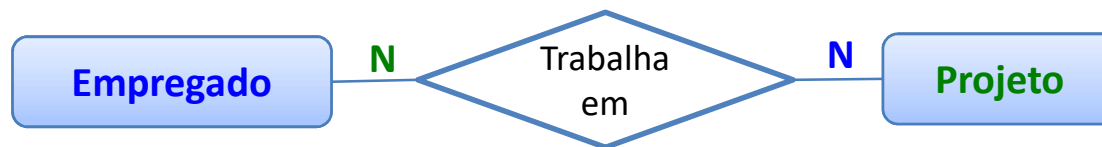
- Cardinalidade **1:N**
  - Uma instância de uma entidade A está associada a N de instâncias da entidade B. Porém, uma instância da entidade B pode estar associada a uma instância da entidade A
- Exemplo:
  - Um empregado trabalha para um departamento
  - Um departamento possui muitos empregados

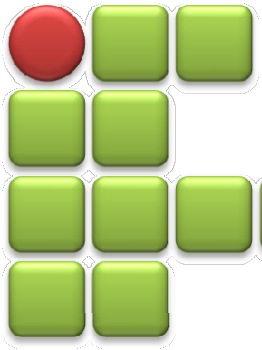




# Cardinalidade

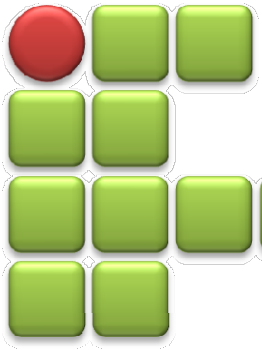
- Cardinalidade **N:N**
  - Uma instância da entidade A está associada a qualquer número de instâncias da entidade B, e vice-versa.
- Exemplo:
  - Um empregado trabalha em muitos projetos
  - Um projeto possui muitos empregados





# Participação

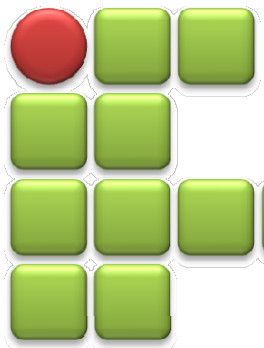
- Define a existência de uma entidade através de um relacionamento com outra entidade
- Pode ser
  - Total
    - **Todo** empregado deve trabalhar para um departamento
  - Parcial
    - **Nem todo** empregado gerencia um departamento



# Participação

- **Parcial**
  - Nem todo empregado gerencia um departamento
- **Total**
  - Todo departamento é gerenciado por um empregado

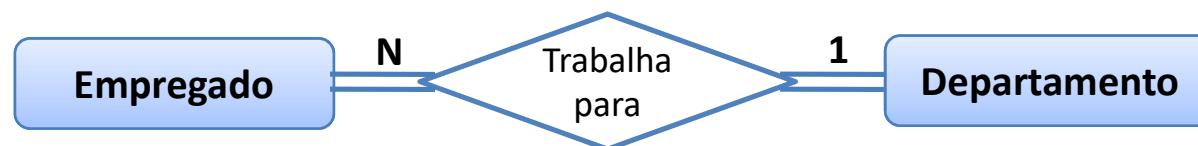


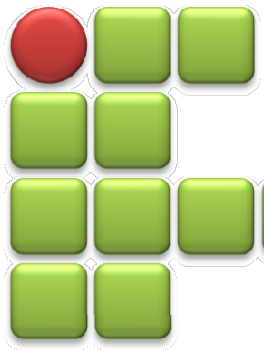


# Participação

- **Total**

- Todo empregado deve trabalhar para um departamento
- Todo departamento tem empregado trabalhando

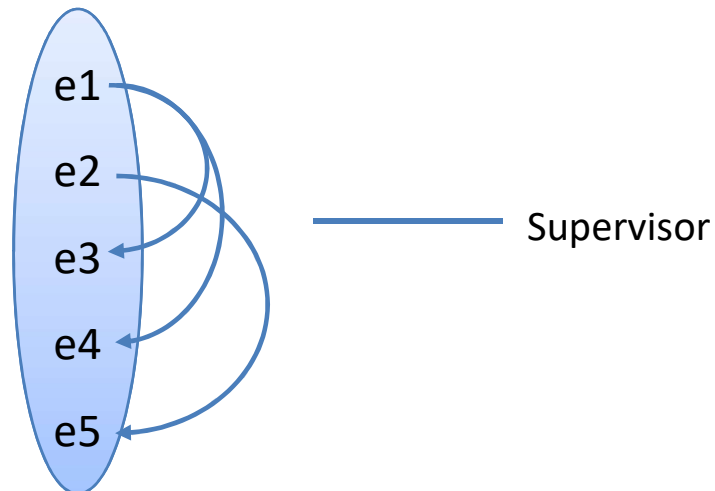


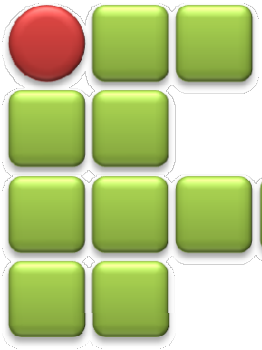


# Relacionamentos Reflexivo

- Envolve mais de uma vez a mesma entidade em um relacionamento

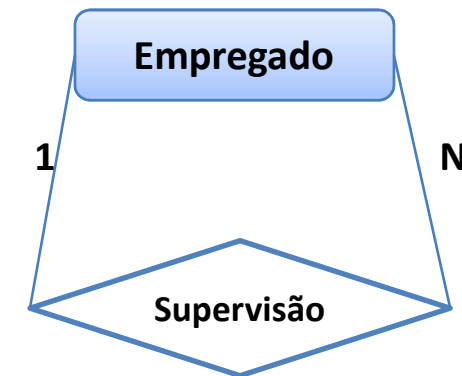
EMPREGADO

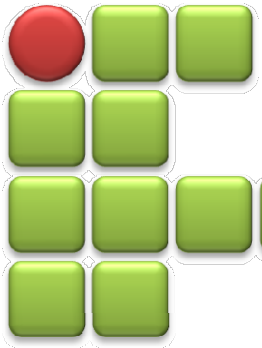




# Relacionamentos Reflexivo

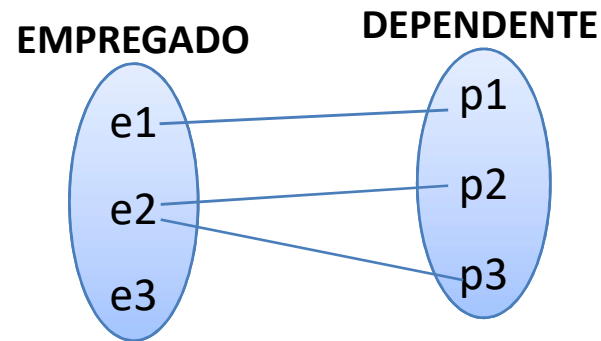
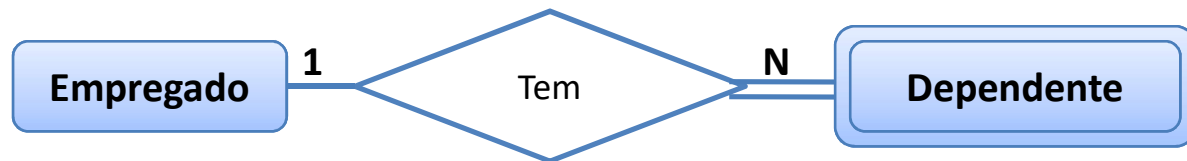
- Também conhecido como **auto-relacionamento** ou **relacionamento recursivo**
- Exemplo
  - **Um** empregado (**supervisor**) **supervisiona** **muitos** empregados (**supervisionados**)
  - **Um** empregado (**supervisionado**) **é supervisionado** por apenas **um** empregado (**supervisor**)



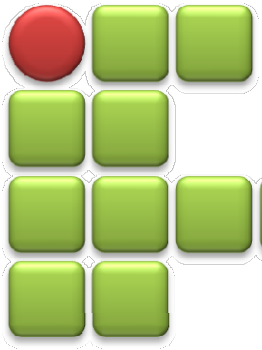


# Entidade Fraca

- São entidades que são dependentes da existência de outra entidade para existirem
- Exemplo
  - Dependente

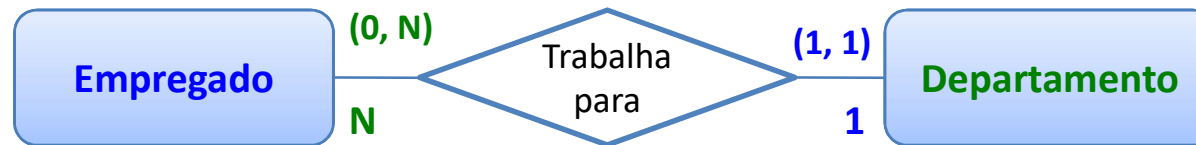


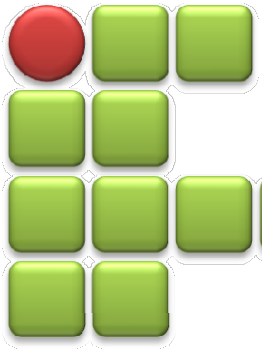




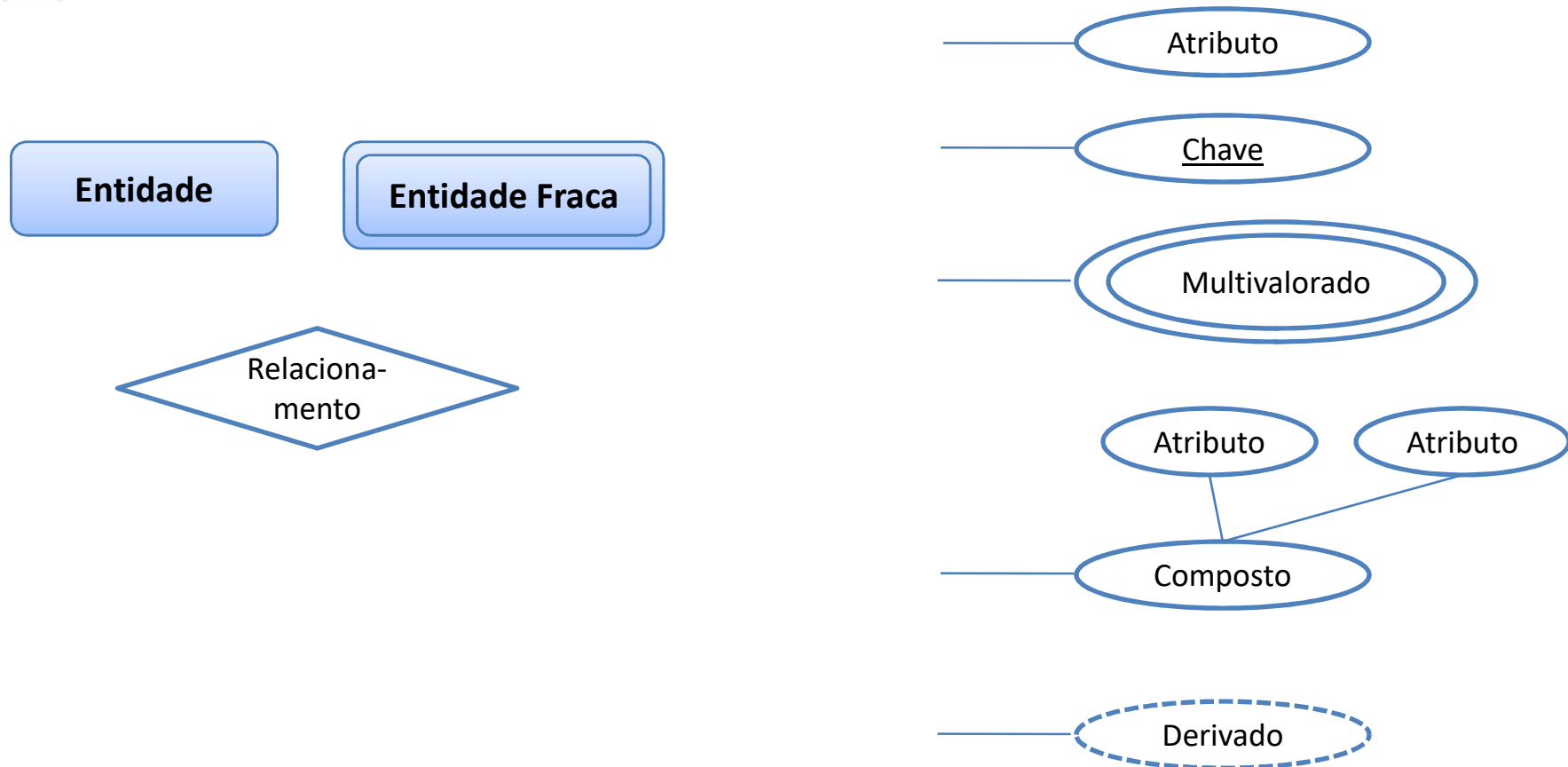
# Notação Alternativa

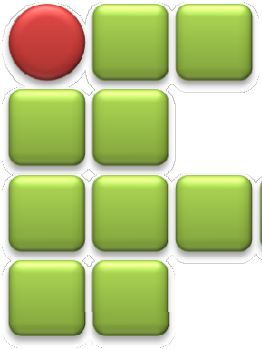
- Notação alternativa de máximos e mínimos
- Usar (min, max) junto com a cardinalidade para não causar confusão



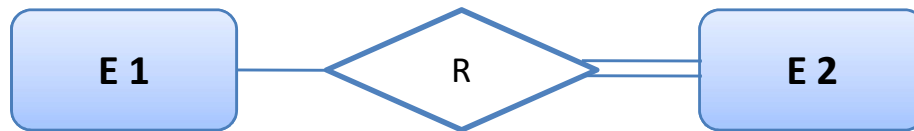


# DER - Resumo

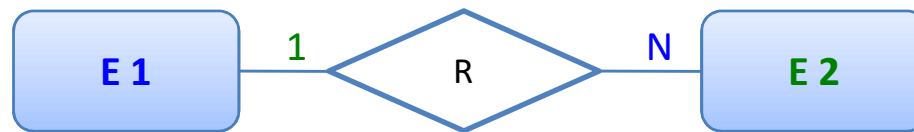




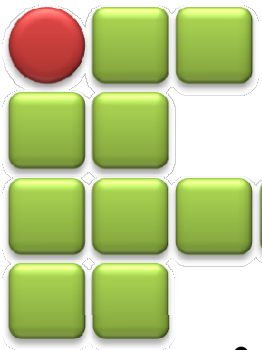
# DER - Resumo



Participação **Total** de E2 em R

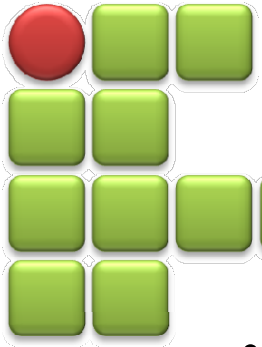


**Cardinalidade** 1:N para E1, E2 em R



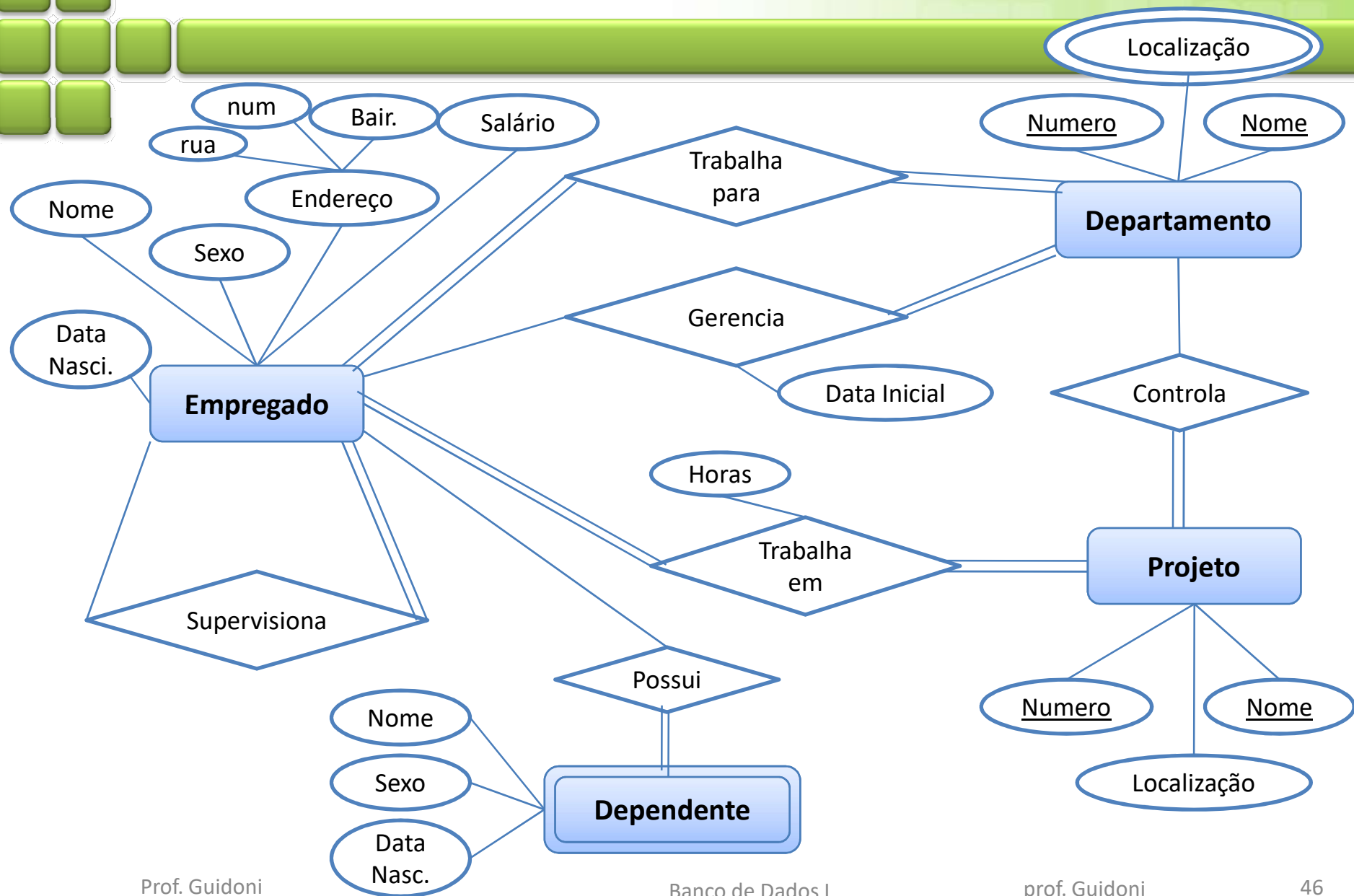
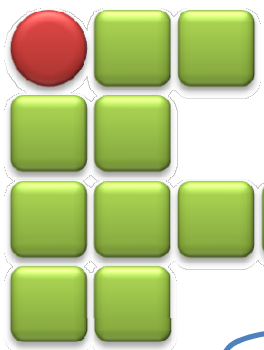
# Exemplo

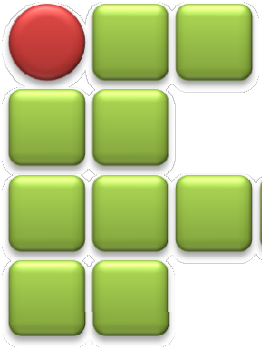
- Uma companhia está organizada em departamentos que têm um nome e um número únicos e um empregado que gerencia o departamento
- A data de quando o empregado começou a gerenciar o departamento deve ser registrada
- Um departamento pode ter várias localizações
- Um departamento controla um número de projetos, cada qual com um nome e número únicos e uma única localização
- Nós armazenamos para cada empregado seu nome, identidade, endereço, salário, sexo, e data de nascimento



# Exemplo

- Um empregado é assinalado a um departamento mas pode trabalhar em diversos projetos, os quais não são necessariamente controlados pelo mesmo departamento
- Nós registramos o número de horas por semana que o empregado trabalha em cada projeto e o supervisor direto de cada empregado
- Nós mantemos registro para cada empregado, do número de dependentes (para seguro) e para cada dependente o primeiro nome, sexo, data de nascimento e relacionamento com o empregado





# Exercícios

1. Faça um DER de uma sala de aula
2. Faça um DER para controlar excursões
3. Faça um DER para uma urna eletrônica
4. Faça um DER para uma locadora de carros
5. Faça um DER para uma locadora de vídeos

