

Construindo modelos ER - Temário

Propriedades de modelos ER

- **Modelo ER é um modelo formal**
- **Poder de expressão é limitado**
- **Equivalência entre modelos**

Modelo ER é um modelo formal

- **Modelo preciso, não ambíguo .**
- **Diferentes leitores de um mesmo modelo ER devem sempre entender exatamente o mesmo.**
- **DER pode ser usado como entrada a uma ferramenta CASE.**
- **Fundamental:**
 - **todos os envolvidos devem estar treinados na sua perfeita compreensão.**
- **Risco: sub-utilização .**

Equivalência entre modelos

- **Dois modelos ER diferentes podem ser equivalentes.**
- **Modelos equivalentes:**
 - expressam o mesmo,
 - modelam a mesma realidade.
- **Para fins de projeto de BD, dois modelos ER são equivalentes quando:**
 - geram o mesmo esquema de BD.
- **Considerar um conjunto de regras de tradução de modelos ER para modelos lógicos de BD.**

Transformação de relacionamento n:n em entidade (1)

- 1. O relacionamento n:n é representado como uma entidade.**
- 2. A entidade criada é relacionada às entidades que originalmente participavam do relacionamento.**
- 3. A entidade criada tem como identificador:**
 - as entidades que originalmente participavam do relacionamento,**
 - os atributos que eram identificadores do relacionamento original (caso o relacionamento original tivesse atributos identificadores).**

Transformação de relacionamento n:n em entidade (2)

- 4. Nos relacionamentos de que participa, a cardinalidade da entidade criada é sempre (1,1).**
- 5. As cardinalidades das entidades que eram originalmente associadas pelo relacionamento são transcritas ao novo modelo conforme mostrado na figura.**

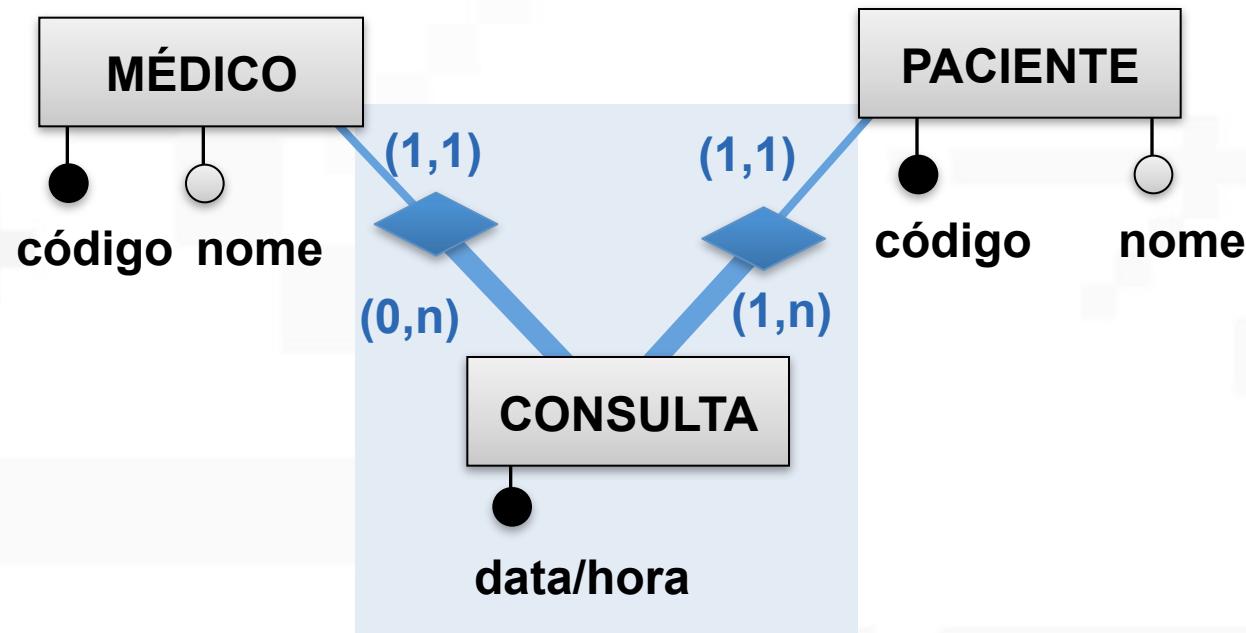
Exemplo de equivalência entre modelos

a) CONSULTA como relacionamento n:n



Modelo equivalente

b) CONSULTA como entidade



Modelo ER sem relacionamento n:n

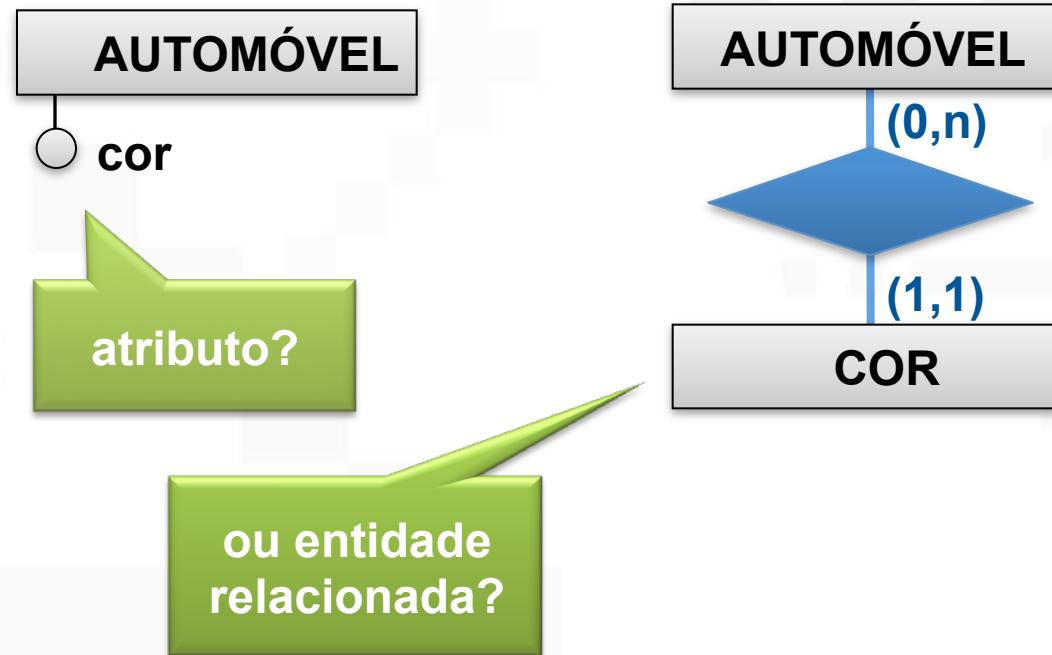
- É possível construir **modelos sem relacionamentos n:n**.
- Há variantes da abordagem ER, que
 - **excluem o uso de relacionamentos n:n, ou**
 - **excluem apenas o uso de relacionamentos n:n com atributos**

Identificando construções

- Determinação da **construção** da abordagem ER (entidade, relacionamento,...) que **será usada para modelar** um **objeto** de uma realidade:
 - **Não pode ser feita através da observação do objeto isoladamente.**
 - **É necessário conhecer o contexto** (modelo dentro do qual o objeto aparece).

Atributo *versus* entidade relacionada

Como deve ser modelada a cor de um automóvel?



Atributo *versus* entidade relacionada critérios (1)

- **Objeto está relacionado com outros objetos:**
 - deve ser **modelado como entidade.**
- **Caso contrário:**
 - pode ser **modelado como atributo.**

Atributo *versus* entidade relacionada critérios (2)

- Conjunto de valores de um determinado objeto é fixo (domínio **fixo**):
 - pode ser modelado como **atributo**.
- Existem transações no sistema que alteram o conjunto de valores do objeto (domínio **variável**):
 - **não deve ser modelado como atributo.**

Atributo versus generalização/especialização

- Questão:
 - modelar um determinado objeto
(exemplo, a categoria funcional de cada empregado de uma empresa):
 - como **atributo**?
(categoria funcional como atributo da entidade EMPREGADO)
 - ou como uma **especialização**?
(cada categoria funcional corresponde a uma especialização da entidade empregado)

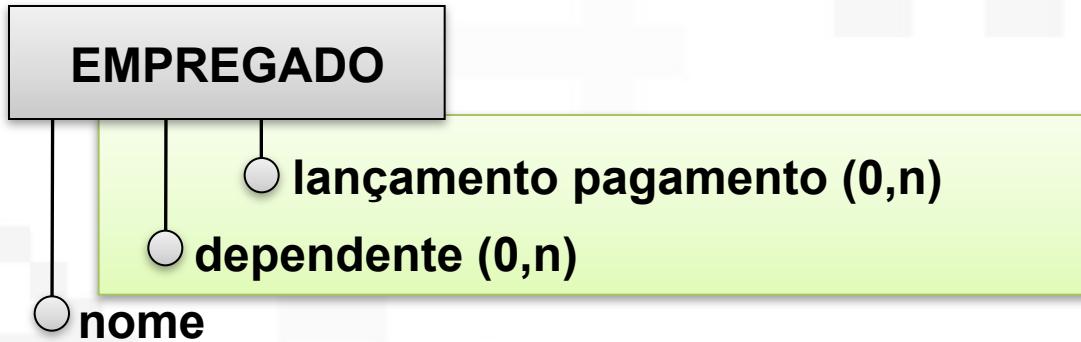
Atributo versus generalização/especialização

- **Especialização** deve ser usada quando as classes especializadas de entidades possuem propriedades particulares:
 - atributos
 - relacionamentos
 - generalizações/especializações

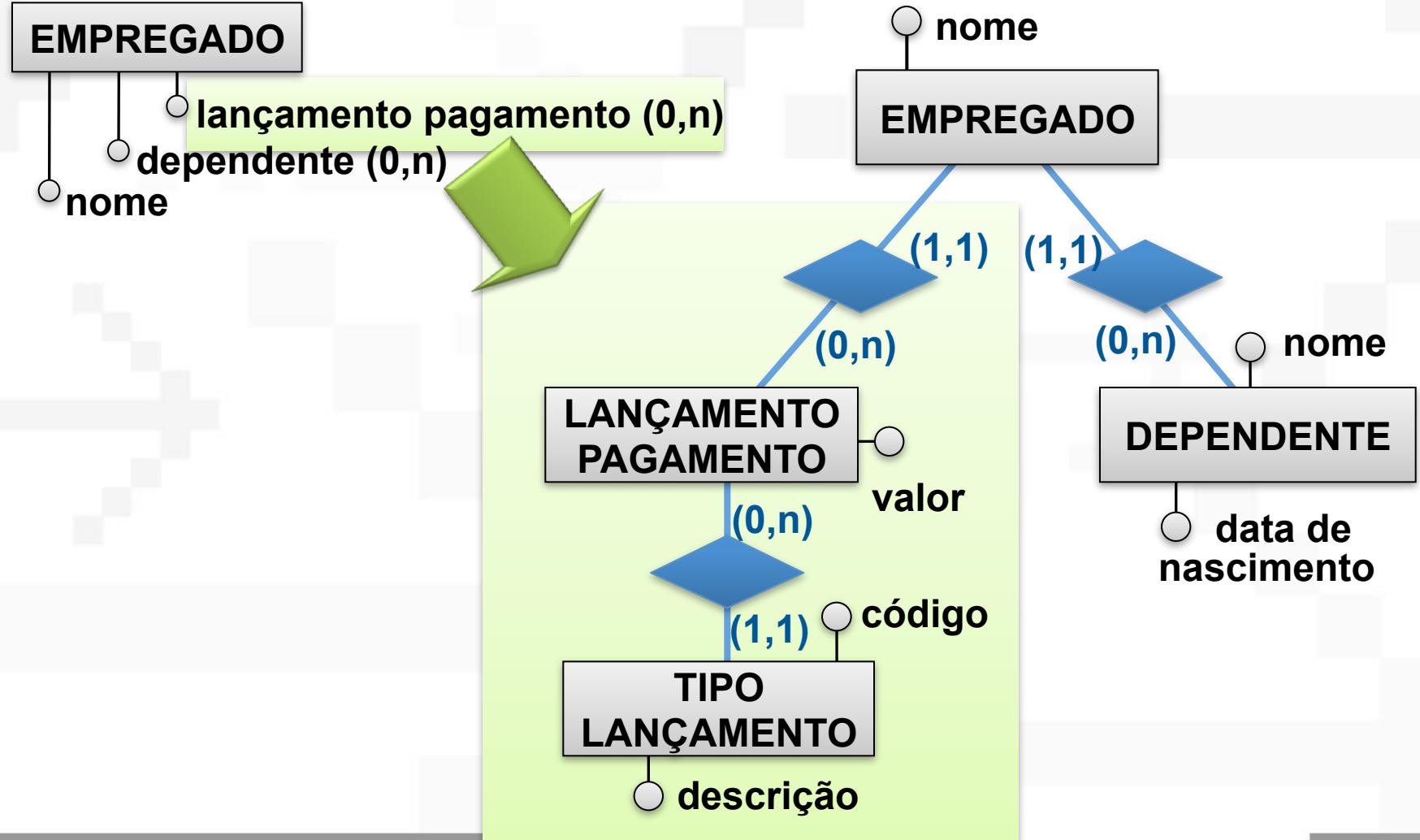
Atributo multivalorado é indesejável

- SGBD relacional que segue o padrão SQL/2:
 - Atributo multivalorado não possui implementação direta.
- SGBD OO ou objeto/relacional:
 - Atributo multivalorado normalmente é modelado como classe separada.
- Atributos multivalorados podem induzir a um erro de modelagem
 - Ocultar entidades e relacionamentos em atributos multivalorados

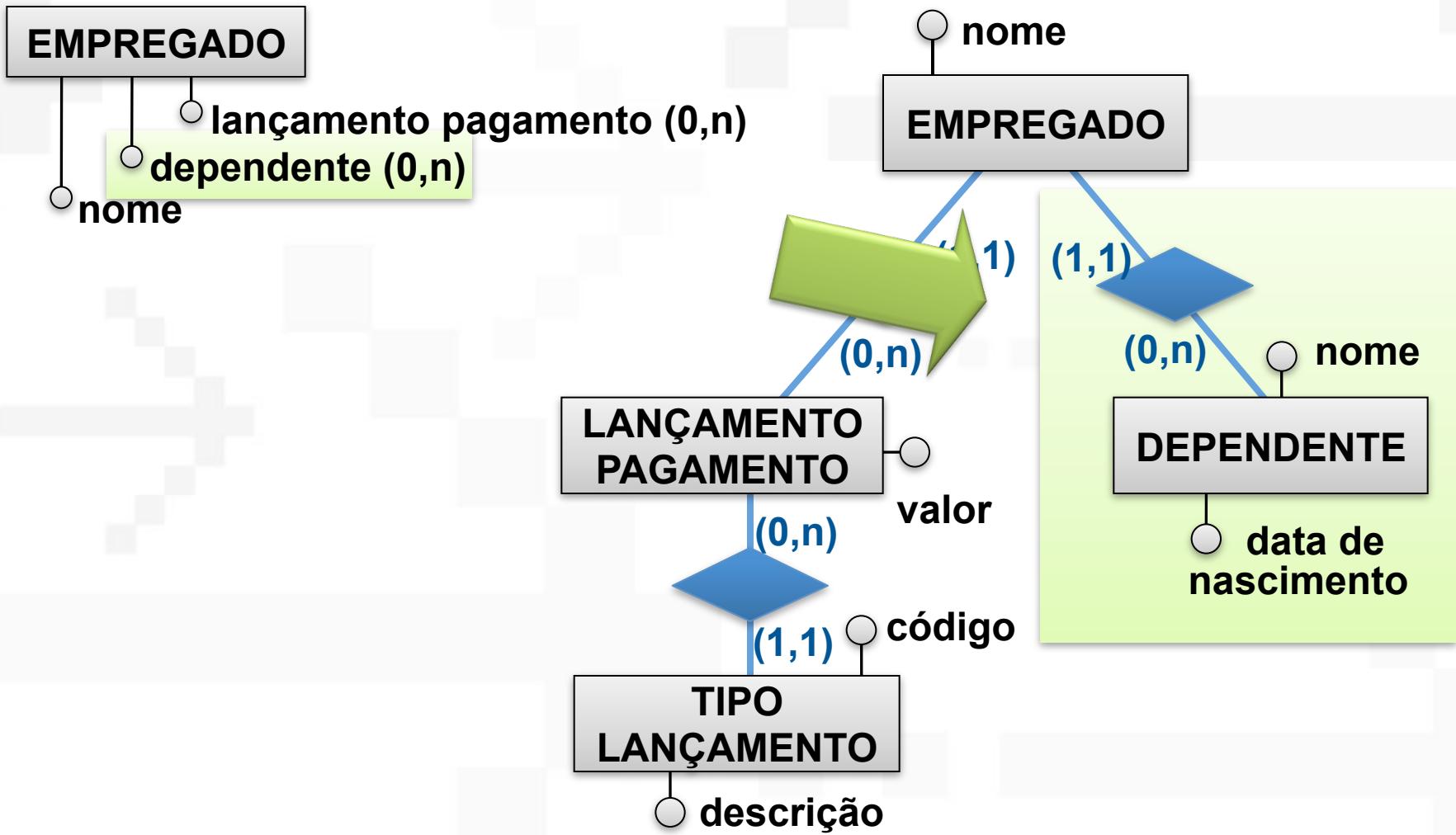
Atributo multivalorado



Atributo multivalorado eliminação



Atributo multivvalorado eliminação



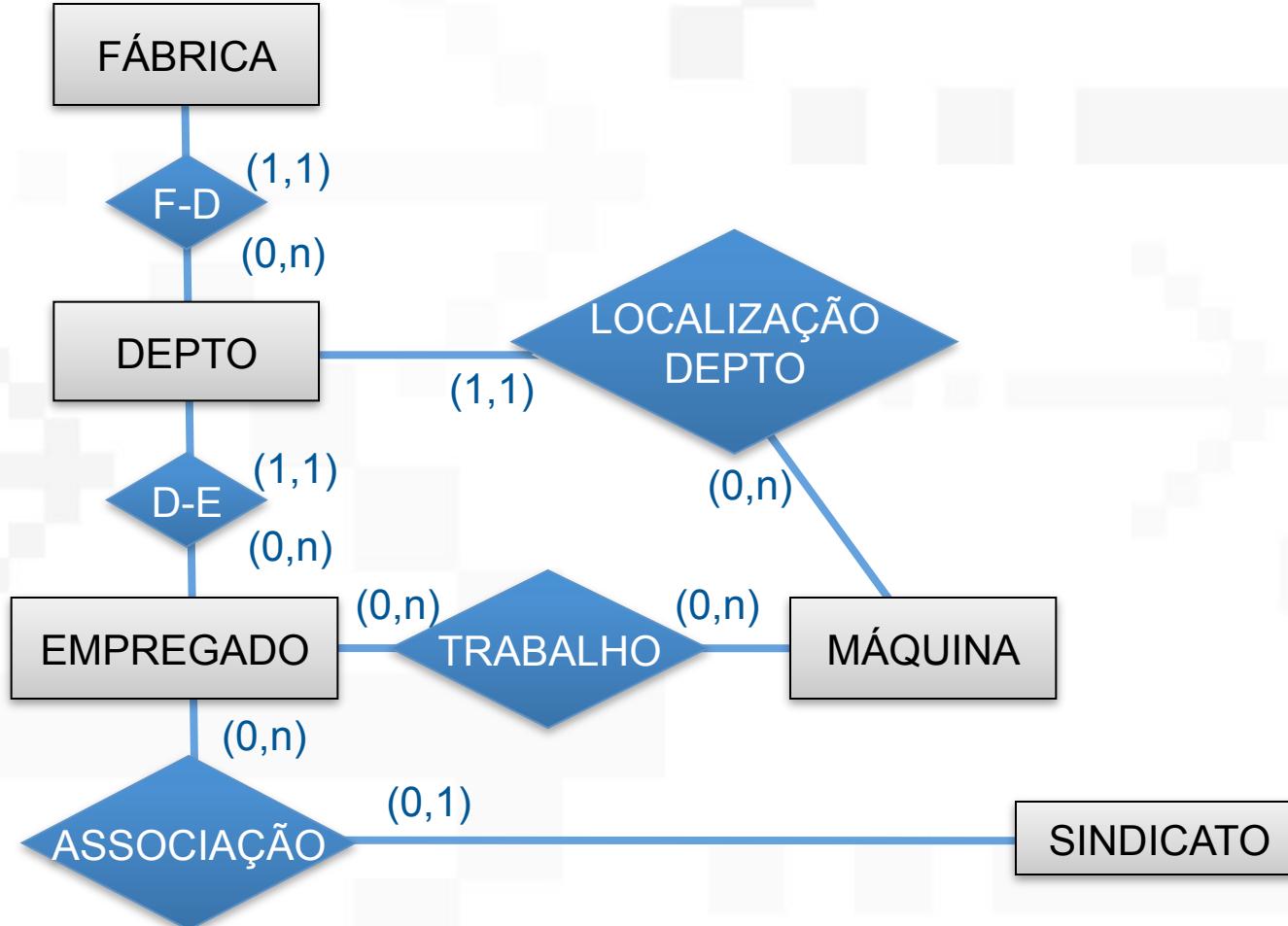
Verificação do modelo

- **Modelo deve ser correto**
- **Modelo deve ser completo**
- **Modelo deve ser livre de redundâncias**
- **Erros:**
 - **sintáticos**
 - **semânticos**
- **Erros semânticos mais difíceis de verificar.**
- **Regras de normalização auxiliam na validação.**

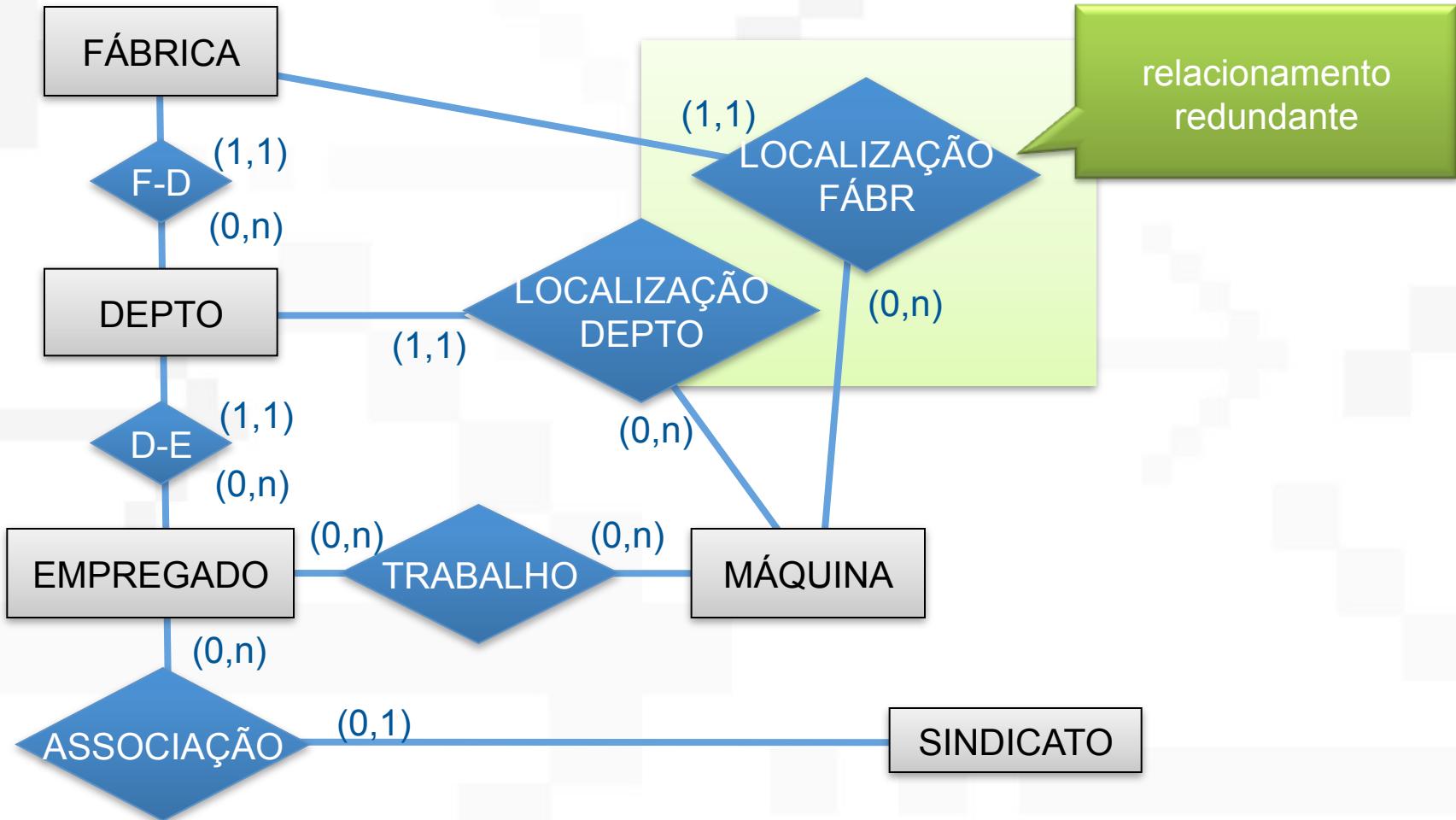
O que fazer com construções redundantes?

- **Alternativas**
 - não devem aparecer no modelo ou
 - devem aparecer indicadas como redundantes
- **Implementação** pode conter **redundância controlada** de dados
(desempenho, tolerância a falhas)

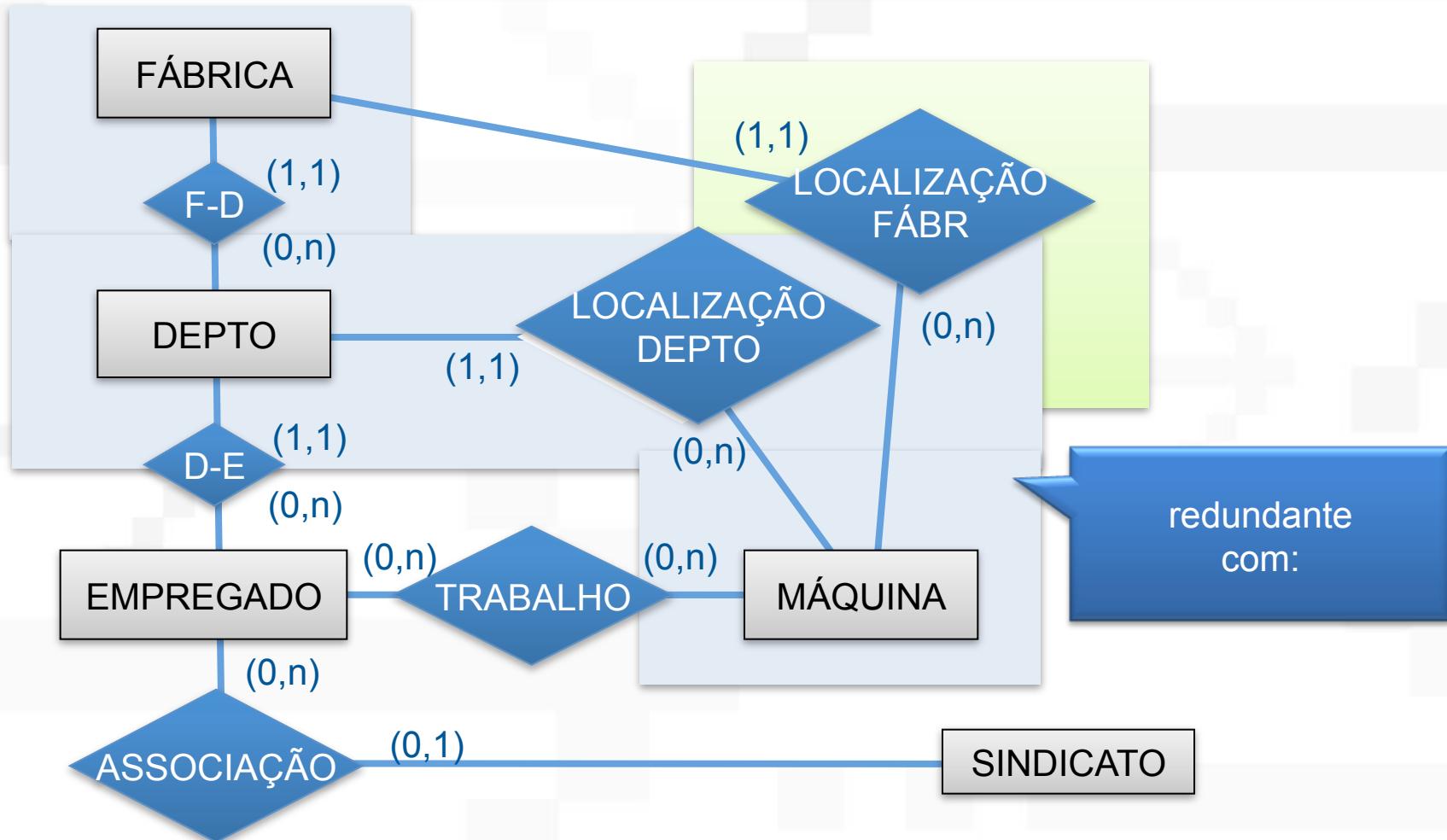
Exemplo de modelo



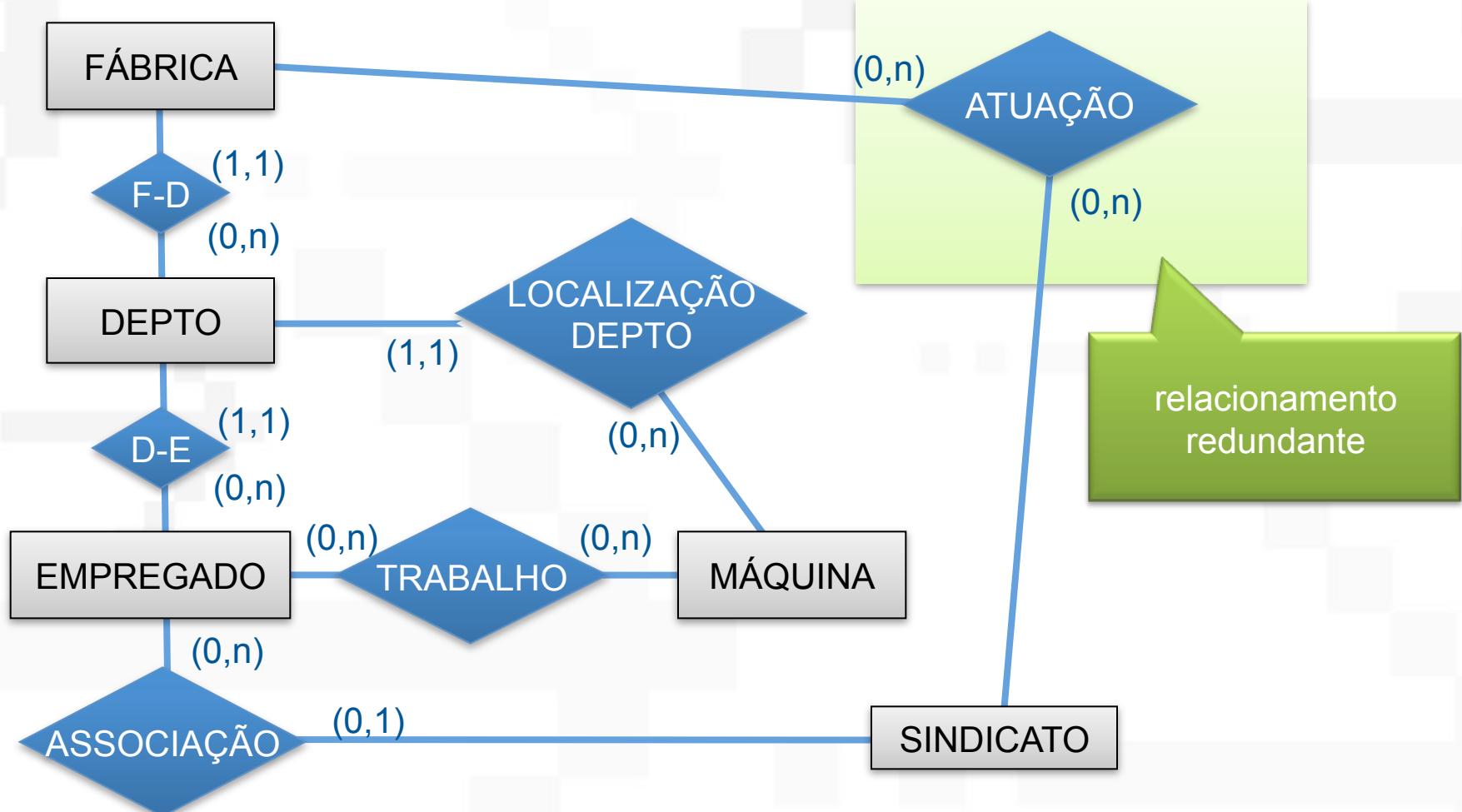
Relacionamentos redundantes



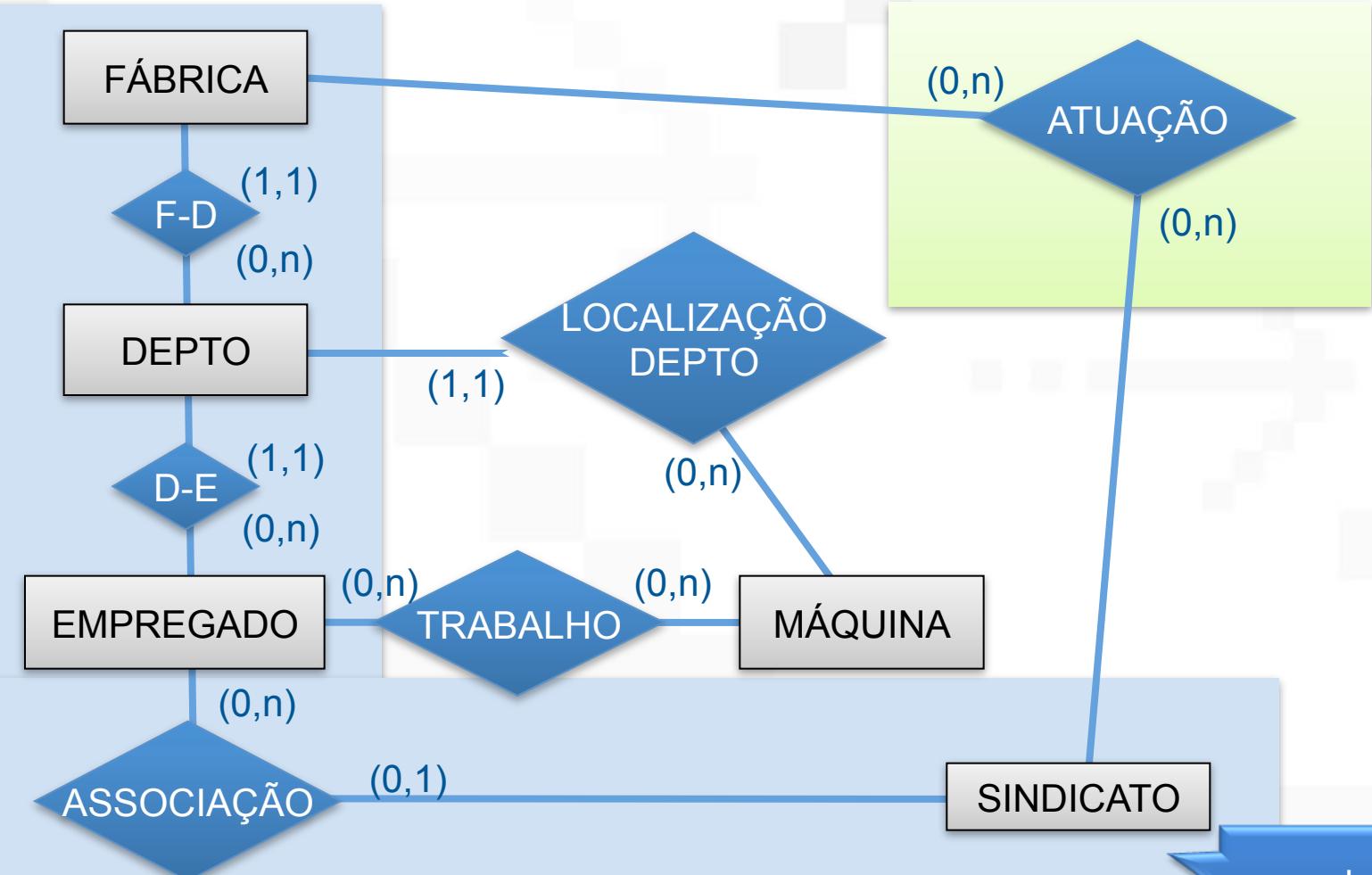
Relacionamentos redundantes



Relacionamentos redundantes

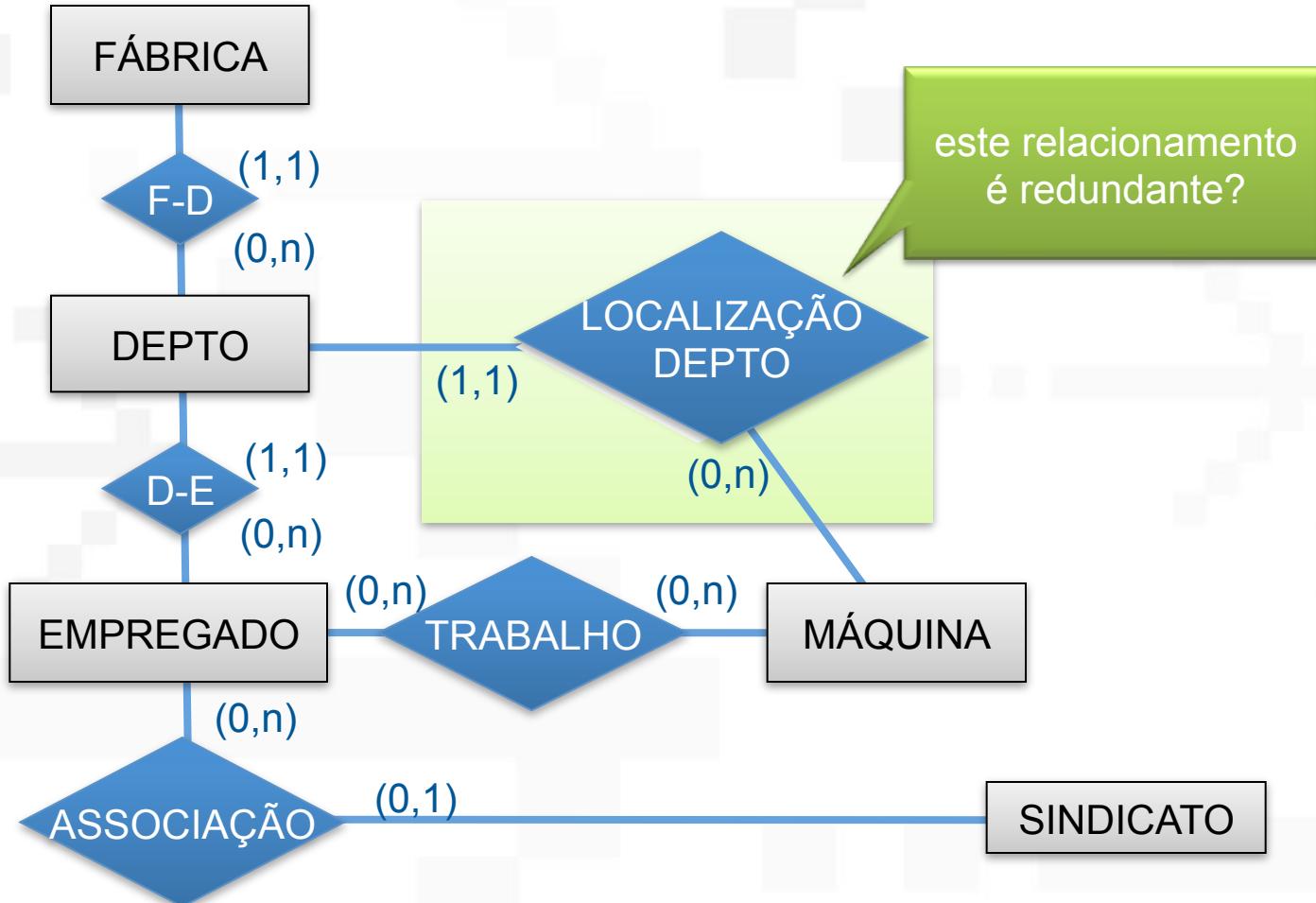


Relacionamentos redundantes



redundante
com:

Relacionamentos redundantes



Modelo deve refletir o aspecto temporal

- **Dados temporais:**
 - dados que mudam ao longo do tempo e
 - para as quais BD mantém histórico.
- **Tipos de dados temporais:**
 - **Atributos** cujos valores modificam ao longo do tempo;
 - **Relacionamentos** que modificam ao longo do tempo.

Atributos temporais



cada empregado tem
um único salário
(salário atual)

(a)

Banco de dados contém
apenas o salário atual



(b)

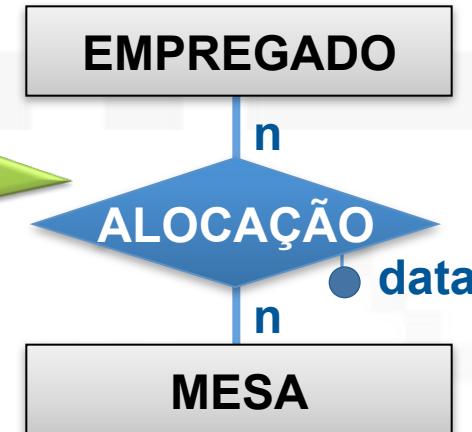
Banco de dados contém
a história dos salários

Relacionamento 1:1 temporal



(a)

Base de dados contém apenas a alocação atual



(b)

Base de dados contém a história das alocações

Consultas a dados referentes ao passado

- Muitas vezes, informações referentes ao passado são eliminadas da base de dados (**arquivamento**).
- Podem ser necessárias no futuro:
 - por **motivos legais**
 - para **realização de auditorias**
 - para **tomada de decisões**

Entidade isolada

Entidade isolada

Entidade que não apresenta
relacionamento com outras entidades.

Entidade isolada

- **Analisar:**
 - Caso raro, mas não incorreto.
- **Caso típico:**
 - Entidade que modela a organização na qual o sistema implementado pelo BD está embutida.

Entidade isolada exemplo

- Exemplo: BD de uma universidade.
- A entidade **UNIVERSIDADE** pode ser necessária, caso se deseje manter no BD alguns atributos da universidade.
- O modelo não deveria conter o relacionamento desta entidade com outras, como **ALUNO** ou **CURSO**:
 - BD modela **uma única universidade**;
 - Não é necessário informar no BD em que universidade o aluno está inscrito ou a qual universidade o curso pertence.