

Banco de Dados

Prof. Thiago Cassio Krug

thiago.krug@iffarroupilha.edu.br

Propriedades de modelos ER

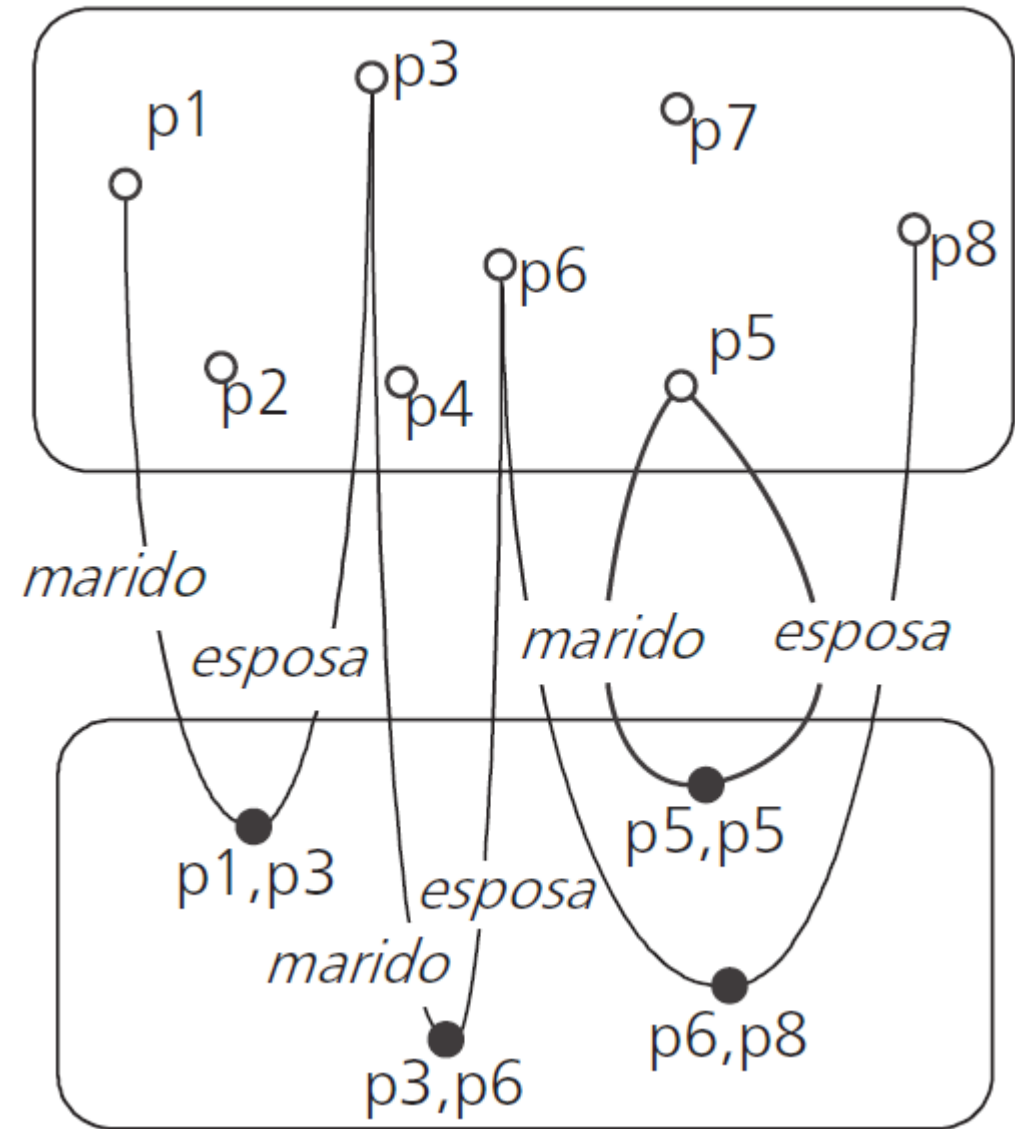
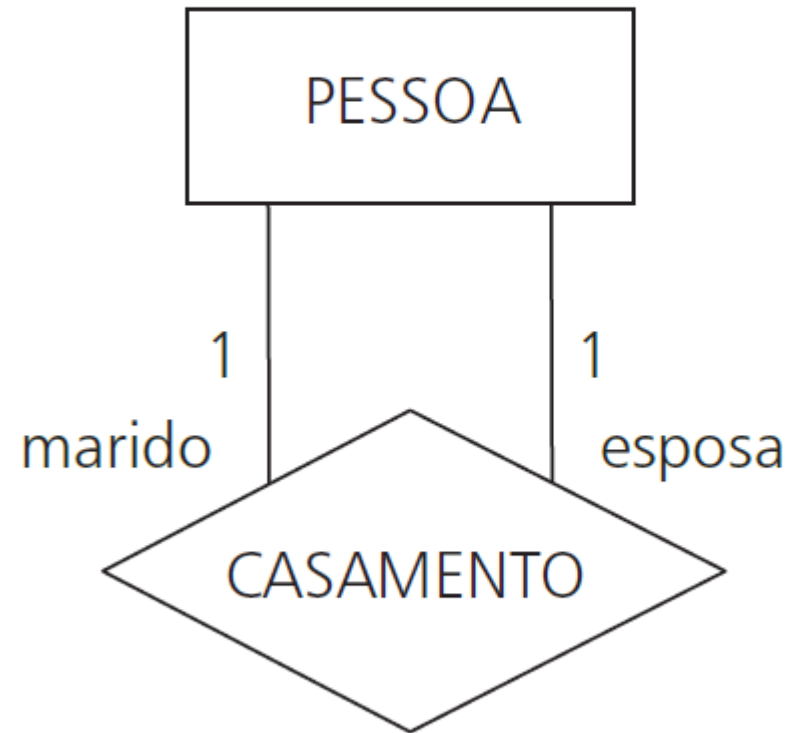
- As propriedades de modelos ER são:
 - Um modelo ER é um modelo formal
 - Modelos ER têm poder de expressão limitado
 - Diferentes modelos podem ser equivalentes

Um modelo ER é um modelo formal

- Um modelo ER é um modelo formal, preciso, não ambíguo.
 - Isto significa que diferentes leitores de um mesmo modelo ER devem sempre entender exatamente o mesmo.
- Tanto é assim, que um modelo ER pode ser usado como entrada a uma ferramenta CASE (Computer Aided Software Engineering) na geração de um banco de dados relacional.
- Por isso, é de fundamental importância que todos os envolvidos na confecção e no uso de diagramas ER sejam devidamente treinados.

Modelos ER têm poder de expressão limitado

- Em um modelo ER, são apresentadas apenas algumas propriedades de um banco de dados.
- Na realidade, a linguagem dos modelos ER é uma linguagem muito pouco poderosa e muitas propriedades desejáveis do banco de dados necessitam ser anotadas adicionalmente ao DER.



Modelos ER têm poder de expressão limitado

- Uma regra estabelecida pela realidade modelada e que deve ser obedecida pelo banco de dados é chamada de **restrição de integridade**.
- No caso dos casamentos, um exemplo de restrição de integridade é o fato de uma pessoa não poder ter mais que um marido e o fato de uma pessoa não poder casar consigo mesma.

Modelos ER têm poder de expressão limitado

- Algumas restrições de integridade podem ser expressas diretamente no modelo ER, por exemplo através de restrições de cardinalidade; já outras somente podem ser expressas em separado através de alguma outra linguagem.
- Como não há padrão aceito para a linguagem de especificação de restrições de integridade, estas normalmente são expressas em linguagem natural.

Modelos ER têm poder de expressão limitado

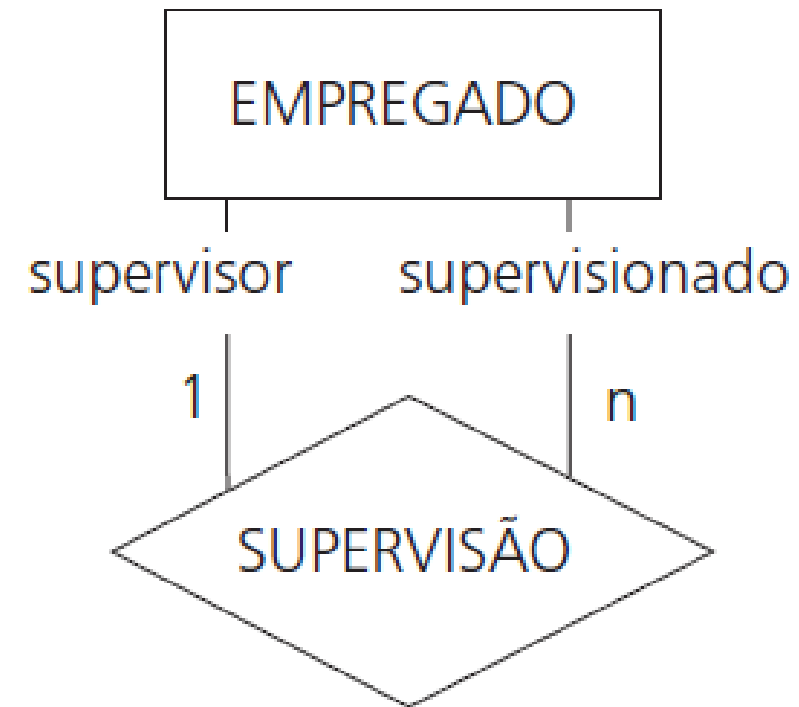
- Aqui cabe a pergunta: até onde deve ser modificado um modelo ER para introduzir restrições de integridade?
 - A resposta não é trivial.
- É necessário lembrar o objetivo que se tem ao construir um modelo ER:
 - o de projetar um banco de dados.
- Neste contexto, o modelo ER nada mais é do que uma descrição abstrata das estruturas do banco de dados (das tabelas, no caso de um banco de dados relacional).

Modelos ER têm poder de expressão limitado

- O objetivo do modelo não é o de especificar todas as restrições de integridade.
- Assim, somente são incluídas construções em um modelo ER, quando estas possuem uma correspondência no banco de dados a ser implementado.
- Construções artificiais, isto é, construções incluídas no modelo apenas para satisfazer determinadas restrições de integridade são indesejáveis, pois distorcem os objetivos que se tem ao construir o DER.

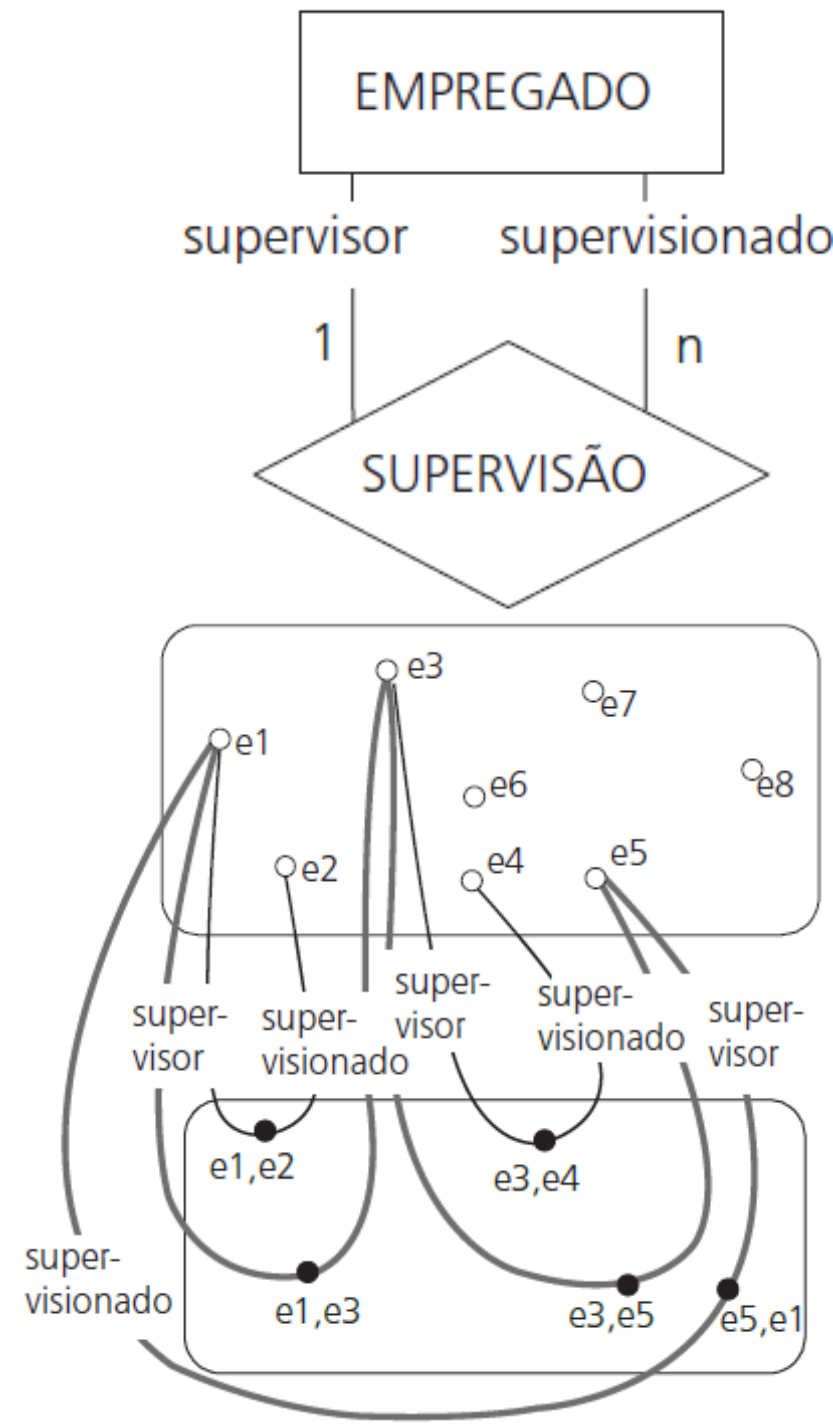
Modelos ER têm poder de expressão limitado

- Outro exemplo de restrições de integridade que não se deixam expressar através de um modelo ER aparece no modelo ao lado.
- O relacionamento SUPERVISÃO possui cardinalidade **1:n**, indicando que um empregado pode supervisionar muitos outros, mas possui no máximo um supervisor.



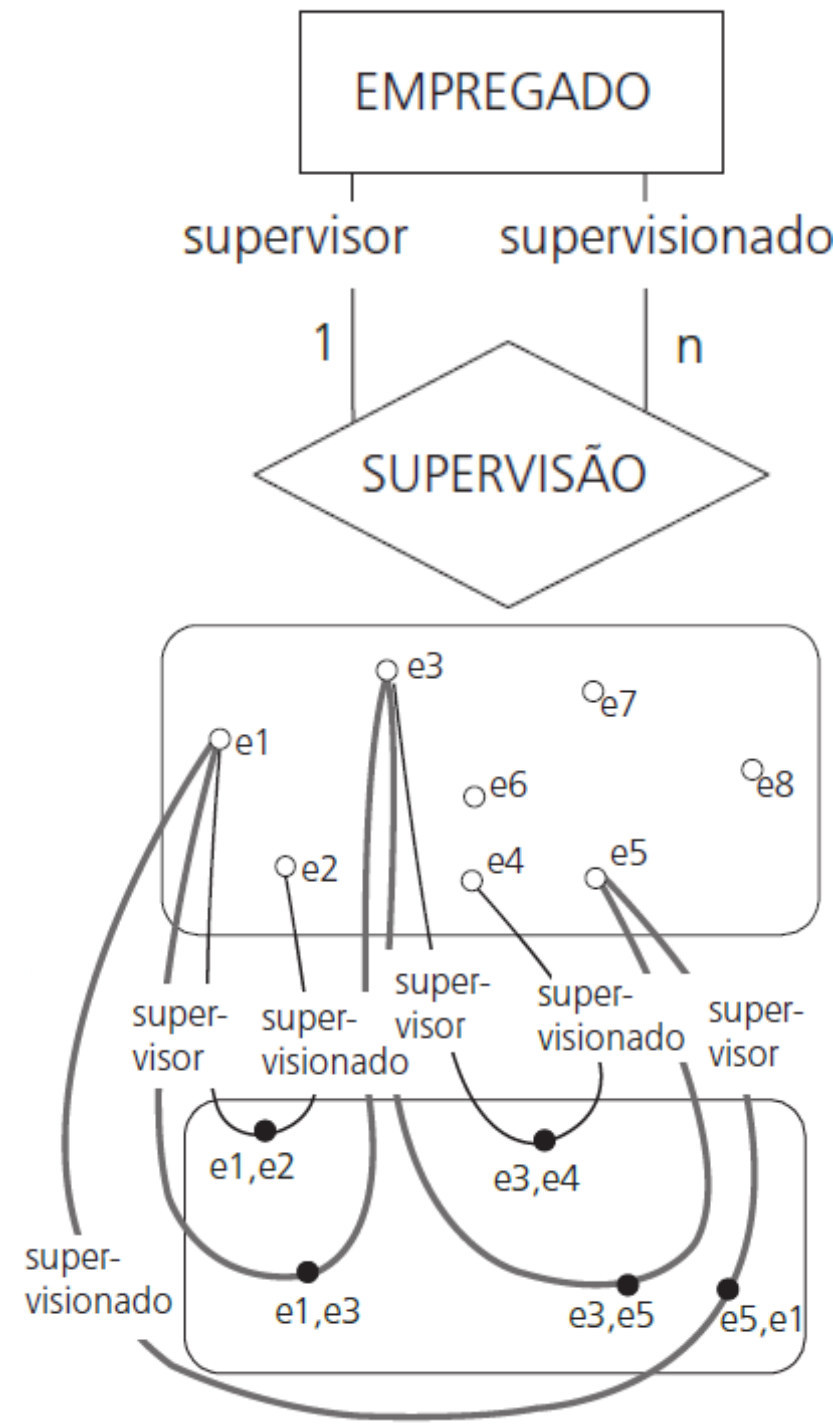
Modelos ER têm poder de expressão limitado

- Os relacionamentos mostrados informam que o empregado *e1* é supervisor do empregado *e3*, que por sua vez é supervisor de *e5*, o qual, por sua vez é supervisor de *e1*.
- Isto obviamente contraria nosso conhecimento sobre a realidade modelada, já que, em uma hierarquia de supervisão, não é permitido que um superior hierárquico (no caso *e1*) apareça como supervisionado em um nível mais baixo da hierarquia (no caso, *e1* aparece como supervisionado de *e5*).



Modelos ER têm poder de expressão limitado

- Ao contrário do exemplo do casamento apresentado anteriormente, não é possível introduzir esta restrição no modelo ER através de modificações.
- O problema é que esta é uma restrição de integridade recursiva e restrições recursivas não podem ser representadas através de modelos ER.
 - Neste caso, resta apenas especificar a restrição a parte do DER.



Diferentes modelos podem ser equivalentes

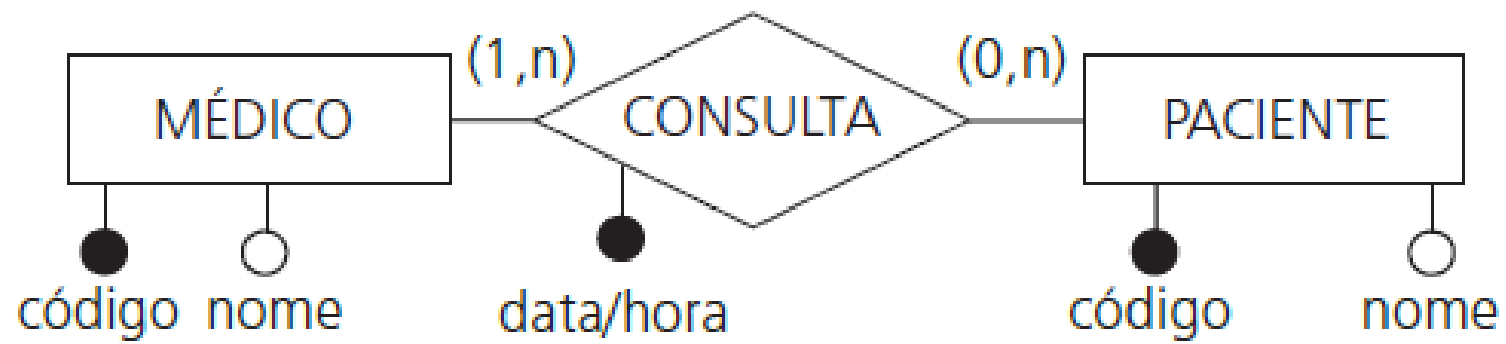
- Na prática, muitas vezes observamos modeladores em acirradas discussões sobre como um determinado objeto da realidade modelada deve aparecer no modelo.
- Às vezes, tais discussões são absolutamente supérfluas, pois os diferentes modelos ER que estão considerando geram o mesmo banco de dados.
- Há um conceito de **equivalência** entre modelos ER.
 - De maneira informal, diz-se que dois modelos são equivalentes quando expressam o mesmo, ou seja, quando modelam a mesma realidade.

Diferentes modelos podem ser equivalentes

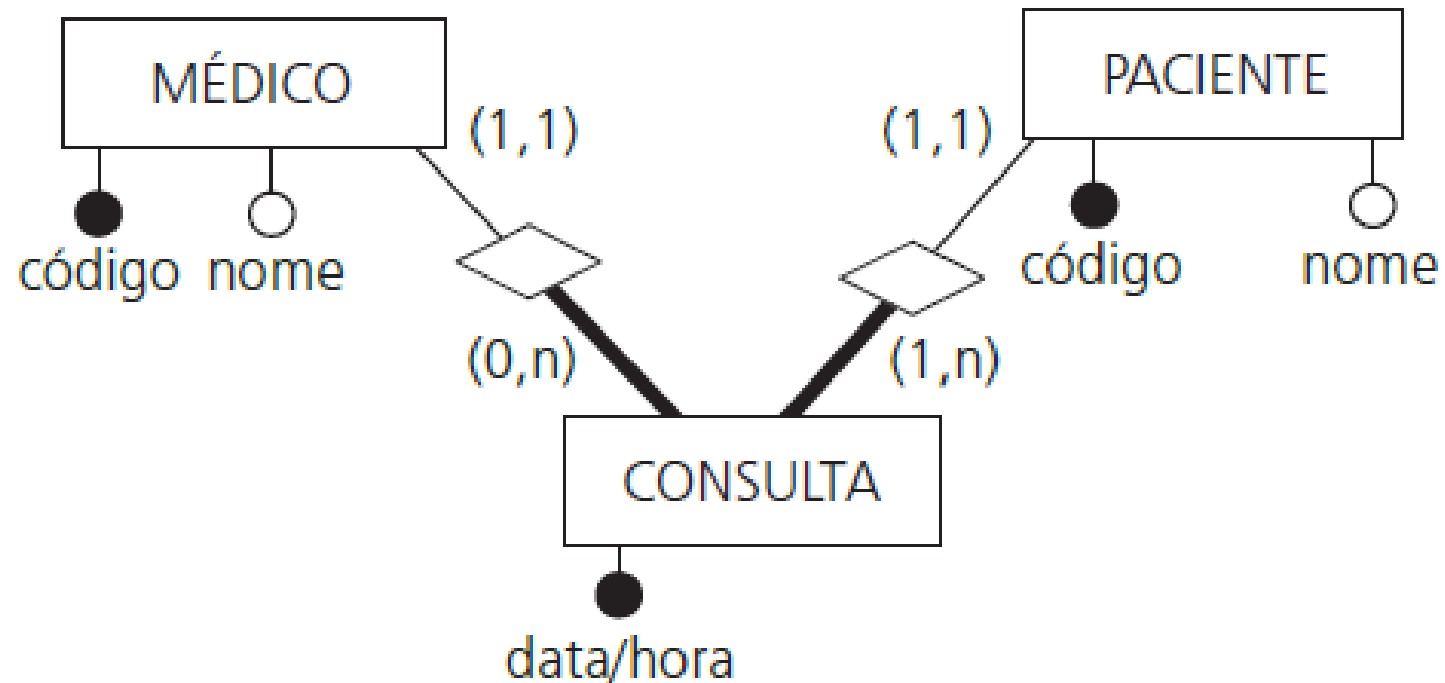
- Para fins de projeto de banco de dados, dois modelos ER são equivalentes quando ambos geram o mesmo esquema de banco de dados.
- Assim, para analisar se dois modelos são equivalentes, é necessário considerar um conjunto de regras de tradução de modelos ER para modelos lógicos de banco de dados.
- Quando falamos “o mesmo modelo de banco de dados relacional”, estamos falando de bancos de dados que, abstraindo diferenças de nomes de construções (tabelas, atributos,...), tenham a mesma estrutura.

Diferentes modelos podem ser equivalentes

- Um exemplo é o da equivalência entre um modelo que representa um conceito através de um relacionamento **n:n** e outro modelo que representa o mesmo conceito através de uma entidade.
- Considere os modelos ER apresentados no próximo slide, onde o relacionamento CONSULTA foi transformado em uma entidade.
- Os dois modelos são equivalentes, pois expressam o mesmo e geram o mesmo banco de dados.



a) CONSULTA como relacionamento n:n



b) CONSULTA como entidade

Diferentes modelos podem ser equivalentes

- A transformação de um relacionamento $n:n$ em entidade segue o seguinte processo:
 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:
 - os relacionamentos com as entidades que originalmente participavam do relacionamento e
 - os atributos que eram identificadores do relacionamento original (caso o relacionamento original tivesse atributos identificadores).
 4. A cardinalidade da entidade criada em cada relacionamento de que participa é (1,1).
 5. As cardinalidades das entidades que eram originalmente associadas pelo relacionamento transformado em entidade são transcritas ao novo modelo conforme mostrado na figura.

Diferentes modelos podem ser equivalentes

- Como todo relacionamento **n:n** pode ser transformado em entidade, é possível construir modelos sem relacionamentos **n:n**.
- Neste fato, baseiam-se algumas variantes da abordagem ER, que excluem o uso de relacionamentos **n:n**, e outras que excluem apenas o uso de relacionamentos **n:n** com atributos.
- Outro exemplo de equivalência é entre um modelo ER com um relacionamento de cardinalidade **1:1** e com cardinalidade mínima “**1**” em ambos os lados, e outro modelo ER em que tal relacionamento foi substituído por uma única entidade.

Referências

- HEUSER, C. A.; **Projeto de Banco de Dados**. 6ª edição. Editora Artmed, 2009.
- SILBERCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHA, S.; **Sistema de Banco de Dados**. 6ª edição. Editora Campus, 2012.
- AGELOTTI, E. S. **Banco de Dados**. Curitiba: Editora do Livro Técnico, 2010.
- RAMAKRISHNAN, R.; GEHRKE, J.; **Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados**. 3ª edição. Editora Mc Graw-Hill, 2008.
- DATE, C. J.; **Introdução a Sistemas de Bancos de Dados**. 8ª edição. Editora Campus, 2004.
- ELMASRI, R.; NAVATHE S. B.; **Sistemas de Banco de Dados**. 4ª edição. Editora Pearson, 2005.