

Construindo Modelos ER

Banco de Dados

Prof. Igor Avila Pereira
igor.pereira@riogrande.ifrs.edu.br

Divisão de Computação
Instituto Federal do Rio Grande do Sul - IFRS
Câmpus Rio Grande

Agenda

- 1 Construindo Modelos ER
- 2 Propriedades de Modelos ER
- 3 Verificação do Modelo
 - Erros Sintáticos
 - Erros Semânticos

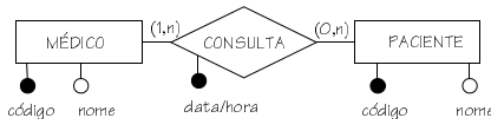
Construindo Modelos ER

- Nesta aula iremos nos concentrar na construção de modelos ER, isto é, no problema de como, dada uma determinada realidade, obter o modelo ER.

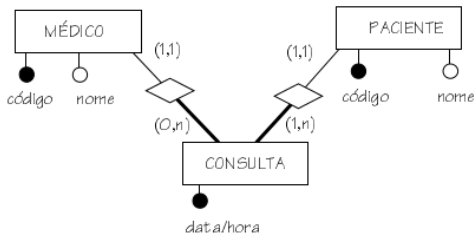
A aula apresentará uma coletânea de conselhos práticos que podem ser utilizados durante a modelagem conceitual.

Propriedades de Modelos ER

- Diferentes modelos podem ser equivalentes



a) CONSULTA como relacionamento n:n

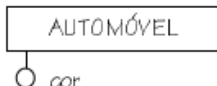


b) CONSULTA como entidade

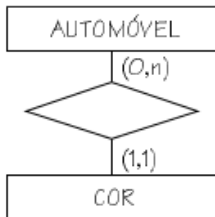
Propriedades de Modelos ER

- **Atributo versus entidade relacionada**

- Exemplificando, no caso de uma indústria de automóveis, como devemos registrar a cor de cada automóvel que sai da linha de produção?

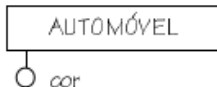


OU

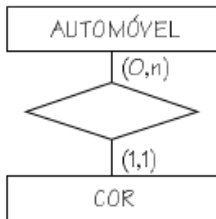


Propriedades de Modelos ER

- 1 Caso consideramos que cada automóvel possui uma única cor predominante, pode-se pensar em modelar a cor como um atributo da entidade AUTOMÓVEL (primeira opção)
- 2 Outra opção seria modelar a cor como uma entidade autônoma, que está relacionada à entidade AUTOMÓVEL (segunda opção)

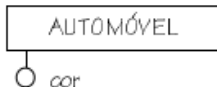


ou

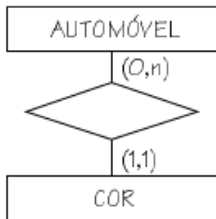


Propriedades de Modelos ER

- 1 Caso consideramos que cada automóvel possui uma única cor predominante, pode-se pensar em modelar a cor como um atributo da entidade AUTOMÓVEL (primeira opção)
- 2 Outra opção seria modelar a cor como uma entidade autônoma, que está relacionada à entidade AUTOMÓVEL (segunda opção)



ou



Propriedades de Modelos ER

- Caso o objeto cuja modelagem está em discussão esteja vinculado a outros objetos (atributos, relacionamentos, entidades genéricas ou especializadas)
 - o objeto deve ser modelado como entidade, já que um atributo não pode ter atributos, nem estar relacionado a outras entidades, nem ser generalizado ou especializado.
 - Caso contrário, o objeto pode ser modelado como atributo.

Assim, no caso do exemplo das cores dos automóveis, poder-se-ia optar por modelar a cor como uma entidade, caso se estivesse que registrar no banco de dados os possíveis fabricantes da tinta referida cor, ou caso se quisesse registrar as datas de início e fim (atributos) do uso de uma determinada cor.

Propriedades de Modelos ER

- Quando o conjunto de valores de um determinado objeto é fixo durante toda a vida do sistema ele pode ser modelado como atributo, visto que o domínio de valores de um atributo é imutável.

Assim, caso existissem transações de criação/eliminação de cores, seria preferível a modelagem de cor como entidade relacionada a entidade automóvel.

Propriedades de Modelos ER

Atributo versus generalização/especialização

- Um outro conflito de modelagem para o qual há algumas regras de cunho prático é entre modelar um determinado objeto (por exemplo, a categoria funcional de cada empregado de uma empresa)
 - 1 como **atributo** (categoria funcional como atributo da entidade EMPREGADO) ou
 - 2 como **especialização** (cada categoria funcional corresponde a uma especialização da entidade empregado)

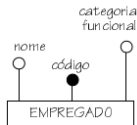
Propriedades de Modelos ER

Atributo versus generalização/especialização

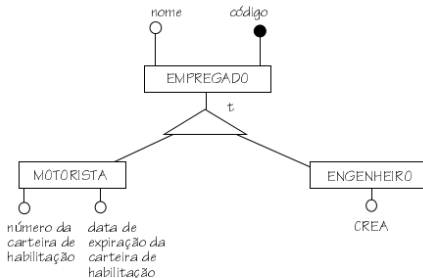
- Um outro conflito de modelagem para o qual há algumas regras de cunho prático é entre modelar um determinado objeto (por exemplo, a categoria funcional de cada empregado de uma empresa)
 - 1 como **atributo** (categoria funcional como atributo da entidade EMPREGADO) ou
 - 2 como **especialização** (cada categoria funcional corresponde a uma especialização da entidade empregado)

Propriedades de Modelos ER

Atributo versus generalização/especialização



Modelando categoria funcional como atributo



Modelando categoria funcional como especialização

Propriedades de um Modelo ER

- Uma especialização deve ser usada quando sabe-se que as classes especializadas de entidades possuem propriedades (atributos, relacionamentos, generalizações, especializações) particulares.

Assim, no caso do exemplo acima, faz sentido especializar a entidade empregado de acordo com a categoria funcional, no caso de as classes particulares possuírem atributos ou relacionamentos próprios.

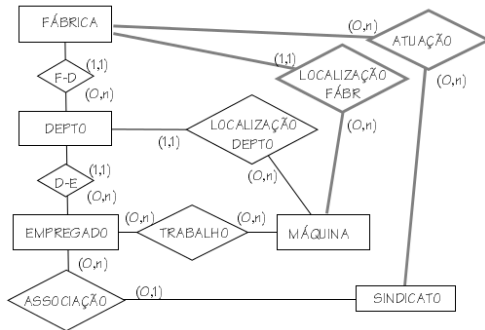
Ainda no exemplo dos empregados, o sexo do empregado é melhor modelado como atributo de empregado, caso não existam propriedades particulares de homens e mulheres a modelar na realidade considerada.

Modelo deve ser livre de redundâncias

- Um modelo deve ser mínimo, isto é, não deve conter conceitos redundantes
- Um tipo de redundância que pode aparecer é a de relacionamentos redundantes
 - Relacionamentos **redundantes** são relacionamentos que são resultado da combinação de outros relacionamentos entre as mesmas entidades

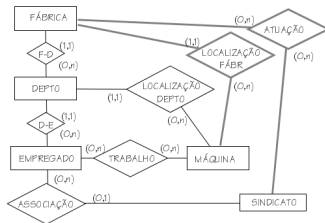
Modelo deve ser livre de redundâncias

- Exemplo:
- Os relacionamentos desenhados em linhas densas no DER são redundantes



Modelo deve ser livre de redundâncias

- O relacionamento LOCALIZAÇÃO-FÁBR entre MÁQUINA e FÁBRICA é redundante.
- Um relacionamento é redundante quando é possível eliminá-lo do diagrama ER, sem que haja perda de informações no banco de dados
- No caso do relacionamento LOCALIZAÇÃO-FÁBR a associação entre entidades que ele expressa já está contida nos relacionamentos LOCALIZAÇÃO-DEPT e F-D.



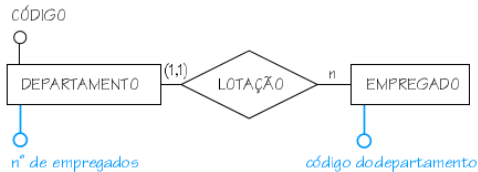
Modelo deve ser livre de redundâncias

- **Em outros termos, como o banco de dados informa em que departamento uma máquina está localizada e em que fábrica o departamento está localizado, ela informa por consequência em que fábrica uma máquina está localizada.**
- Seguindo raciocínio análogo é fácil verificar que o relacionamento ATUAÇÃO, entre FÁBRICA e SINDICATO é redundante, pois a informação nele contida é derivada da informação fornecida pelos relacionamentos ASSOCIAÇÃO, D-E e F-D

Modelo deve ser livre de redundâncias

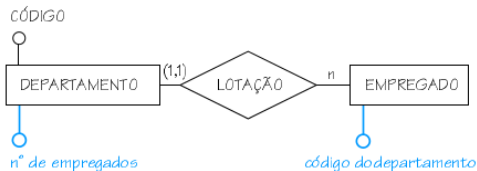
Um outro tipo de redundância que pode aparecer em modelos ER é a de atributos redundantes.

- Atributos redundantes são atributos deriváveis a partir da execução de procedimentos de busca de dados e/ou cálculos sobre o banco de dados.
- **Exemplo:**



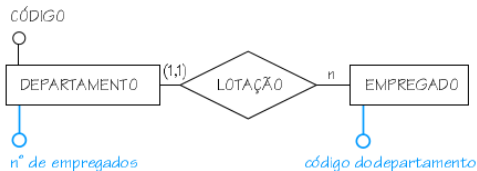
Modelo deve ser livre de redundâncias

- O diagrama ER anterior contém 2 atributos redundantes.
 - O atributo **código do departamento** é redundante pois pode ser obtido através do acesso à entidade DEPARTAMENTO associada à entidade EMPREGADO (relacionamento LOTAÇÃO).
 - Já o atributo **nº de empregados** é redundante pois pode ser obtido através de um processo de contagem sobre o relacionamento LOTAÇÃO.



Modelo deve ser livre de redundâncias

- O diagrama ER anterior contém 2 atributos redundantes.
 - O atributo **código do departamento** é redundante pois pode ser obtido através do acesso à entidade DEPARTAMENTO associada à entidade EMPREGADO (relacionamento LOTAÇÃO).
 - Já o atributo **nº de empregados** é redundante pois pode ser obtido através de um processo de contagem sobre o relacionamento LOTAÇÃO.



Atributos cujos valores modificam ao longo do tempo

- Algumas vezes, por questões de necessidades futuras de informações, ou até mesmo por questões legais, o BD deve manter um registro histórico das informações.
- **Exemplo:** Emitir uma declaração anual de rendimentos de cada empregado.

Atributos cujos valores modificam ao longo do tempo

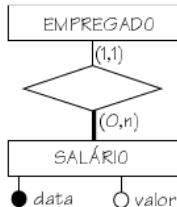
- Algumas vezes, por questões de necessidades futuras de informações, ou até mesmo por questões legais, o BD deve manter um registro histórico das informações.
- **Exemplo:** Emitir uma declaração anual de rendimentos de cada empregado.

Atributos cujos valores modificam ao longo do tempo



(a)

Banco de dados contém
apenas o salário



(b)

Banco de dados contém
a história dos salários

Relacionamentos que modificam ao longo do tempo

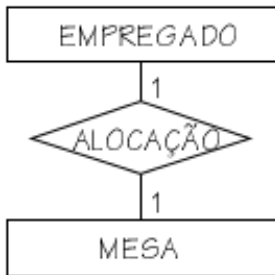
- Assim como atributos podem ter seus valores modificados ao longo do tempo, relacionamentos também pode ser modificados e também neste caso pode ser requerido que o banco de dados mantenha um registro histórico das alterações.
- Para exemplificar, consideramos o relacionamento ALOCAÇÃO.

Relacionamentos que modificam ao longo do tempo

- Assim como atributos podem ter seus valores modificados ao longo do tempo, relacionamentos também pode ser modificados e também neste caso pode ser requerido que o banco de dados mantenha um registro histórico das alterações.
- Para exemplificar, consideramos o relacionamento ALOCAÇÃO.

Relacionamentos que modificam ao longo do tempo

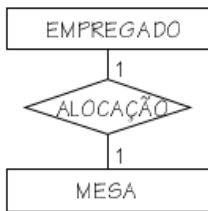
- Caso o nosso objetivo seja também armazenar o histórico de alocações. O que deve ser feito?



(a)

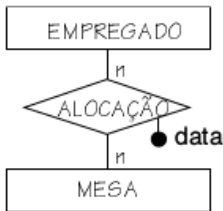
Relacionamentos que modificam ao longo do tempo

- Caso o nosso objetivo seja também armazenar o histórico de alocações. O que deve ser feito?
 - O relacionamento deverá ter a cardinalidade $n:n$
 - E como o empregado pode ter sido alocado na mesma mesa várias vezes, surge a necessidade de um atributo identificador **data**



(a)

Base de dados contém apenas a alocação atual



(b)

Base de dados contém a história das alocações

Entidade isolada e entidade sem atributos

- Uma **entidade isolada** é uma entidade que não apresenta nenhum relacionamento com outras entidades
 - Em princípio, entidades isoladas não estão erradas.
- Uma entidade isolada que muitas vezes aparece isolada é aquela que modela a organização no qual o sistema implementado pelo BD está embutida.

Entidade isolada e entidade sem atributos

- **Exemplo:**

- Modelagem ER de uma universidade.
- A entidade Universidade pode ser necessária caso se deseje manter no BD alguns atributos da universidade.
- Mesmo assim, o modelo não deveria conter o relacionamento desta entidade com outras, como ALUNO e CURSO já que o BD modela uma única universidade, não é necessário informar no BD em qual universidade o ALUNO está inscrito ou a qual universidade o curso pertence.

Entidade isolada e entidade sem atributos

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

Entidade isolada e entidade sem atributos

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

Entidade isolada e entidade sem atributos

- **Exemplo:**

- Modelagem ER de uma universidade.
- A entidade Universidade pode ser necessária caso se deseje manter no BD alguns atributos da universidade.
- Mesmo assim, o modelo não deveria conter o relacionamento desta entidade com outras, como ALUNO e CURSO já que o BD modela uma única universidade, não é necessário informar no BD em qual universidade o ALUNO está inscrito ou a qual universidade o curso pertence.

Mesmo assim, a ocorrência de entidades isoladas em modelos na prática é rara

Uma outra situação que não está incorreta, mas deve ser investigada, é a de uma entidade sem atributos

Verificação do Modelo

- Um modelo está correto quando não contém erros de modelagem, isto é, quando os conceitos de modelagem ER são corretamente empregados para modelar a realidade em questão.
- Pode-se distinguir 2 tipos de erros:
 - erros **sintáticos**
 - erros **semânticos**

Verificação do Modelo

- Um modelo está correto quando não contém erros de modelagem, isto é, quando os conceitos de modelagem ER são corretamente empregados para modelar a realidade em questão.
- Pode-se distinguir 2 tipos de erros:
 - erros **sintáticos**
 - erros **semânticos**

Erros Sintáticos

Erros sintáticos ocorrem quando o modelo não respeita as regras de construção de um modelo ER.

Exemplos:

- Associar atributos com atributos
- Associar relacionamentos com atributos
- Associar relacionamentos através de outros relacionamentos
- Especializar relacionamentos ou atributos

Erros Semânticos

Erros semânticos ocorrem quando o modelo, apesar de obedecer as regras de construção de modelos ER (estar sintaticamente correto) reflete a realidade de forma inconsistente.

Exemplos:

- Estabelecer associações incorretas
- Usar uma entidade do modelo como atributo de outra entidades.
- Usar número incorreto de entidades em um relacionamento

Construindo Modelos ER

Banco de Dados

Prof. Igor Avila Pereira
igor.pereira@riogrande.ifrs.edu.br

Divisão de Computação
Instituto Federal do Rio Grande do Sul - IFRS
Câmpus Rio Grande