

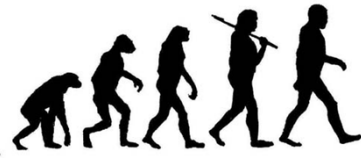


Sistema  
**FIRJAN** |  INFORMA, FORMA, TRANSFORMA.

# Banco de Dados

*Fabício Curvello Gomes*

Sistema  
**FIRJAN** |  INFORMA, FORMA, TRANSFORMA.



# Aperfeiçoando Modelos ER

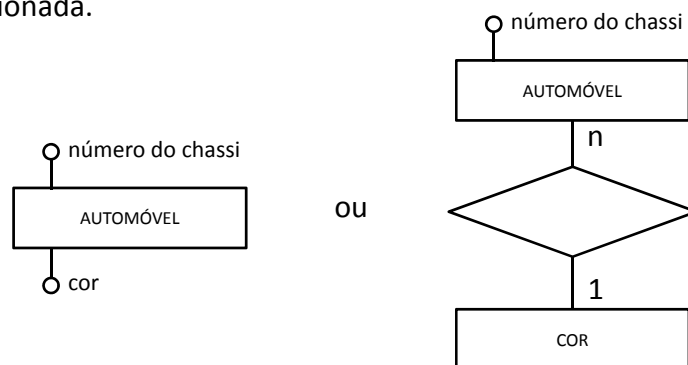




## Determinando Construções

## Atributo x Entidade Relacionada

Uma dúvida comum na modelagem de um sistema é quando modelar um objeto como sendo um atributo de uma entidade e quando modelar o mesmo objeto como sendo uma entidade relacionada.

Ex:





INFORMA, FORMA, TRANSFORMA.

## Atributo x Entidade Relacionada


Para isso, dois critérios devem ser analisados:



Critério 1:

Se o objeto está relacionado com outros objetos, deve ser modelado como entidade. Do contrário, deve ser modelado como atributo.

Critério 2:

Se o conjunto de valores de um determinado objeto é fixo, pode ser modelado como atributo. Se existirem transações no sistema que alteram o conjunto de valores do objeto, então deve ser modelado como entidade.

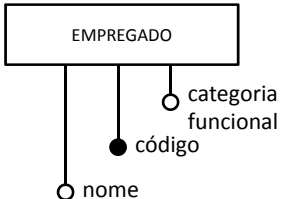

5



INFORMA, FORMA, TRANSFORMA.

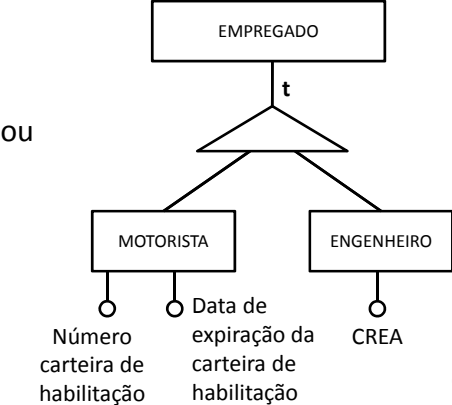
## Atributo x Especialização


Este é um outro conflito de modelagem.

Ex:



ou




6

## Atributo x Especialização

A regra é:

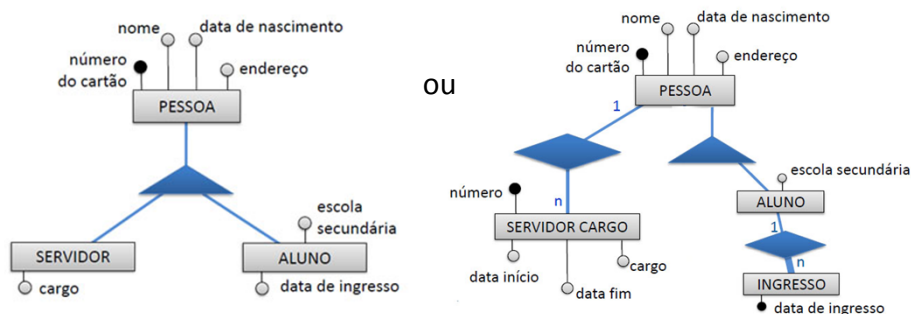
Uma especialização deve ser usada quando sabe-se que as classes especializadas de entidades possuem propriedades (atributos, relacionamentos, generalizações, especializações) particulares.





7

## Entidade Relacionada x Especialização

Ex:




8


INFORMA, FORMA, TRANSFORMA.

## Entidade Relacionada x Especialização

A regra é:



Um objeto somente pode ser tratado como especialização de outro quando o objeto especializado herda a chave primária do objeto genérico. Isso significa, também, que para cada ocorrência do objeto genérico pode existir no máximo uma ocorrência na especialização.

9

INFORMA, FORMA, TRANSFORMA.



## Verificação do Modelo

INFORMA, FORMA, TRANSFORMA.

## Um Modelo Deve Ser Correto


Um modelo está correto quando não contém erros de modelagem. Podem ocorrer dois tipos de erros:



**Sintáticos:** Ocorrem quando o modelo não respeita as regras de construção de um modelo ER.

Ex: Associar atributos a atributos, associar relacionamentos a atributos, associar relacionamentos através de outros relacionamentos, especializar relacionamentos ou atributos.

**Semânticos:** Ocorrem quando o modelo, apesar de obedecer as regras de construção de modelos ER, reflete a realidade de forma inconsistente.

Ex: Estabelecer associações incorretas, usar uma entidade do modelo como atributo de outra entidade, usar o número incorreto de entidades em um relacionamento.


11

INFORMA, FORMA, TRANSFORMA.

## Um Modelo Deve Ser Completo

Um modelo completo deve fixar todas as propriedades desejáveis do banco de dados. Isso somente pode ser verificado por alguém que conhece profundamente o sistema a ser implementado.

Uma boa forma de verificar se o modelo é completo é ver se todos os dados que devem ser obtidos do banco de dados estão presentes e se todas as transações de modificação do banco de dados podem ser executadas sobre o modelo.

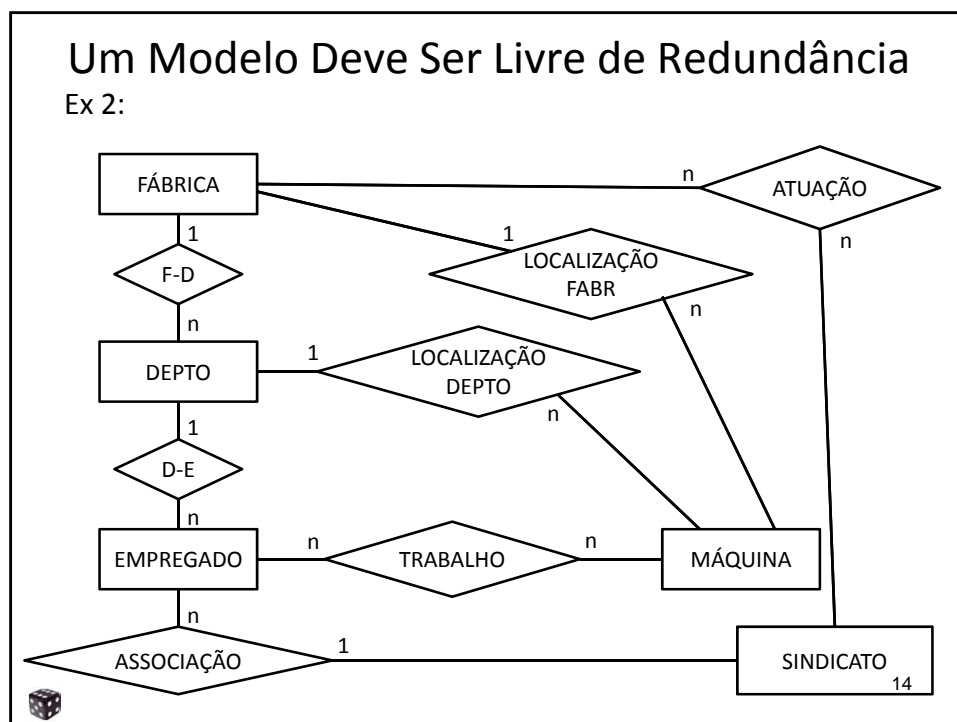
12

**Um Modelo Deve Ser Livre de Redundância**

Um modelo deve ser mínimo, isto é, não deve conter conceitos redundantes.

Ex:


13



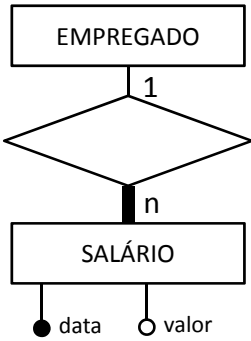
**Um Modelo Deve Refletir o Aspecto Temporal**

Certas aplicações exigem que o BD guarde o histórico de alteração de informações

Ex:



Este BD mostra apenas o salário atual.



Este BD contém a história dos salários

15

**Entidade Isolada**

Uma entidade isolada é uma entidade que não apresenta relacionamento com outras entidades. Em princípio, entidades isoladas não estão incorretas.

Ex: 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.

16



## Entidade Sem Atributos



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



17



## Uso de Ferramentas de Modelagem

INFORMA, FORMA, TRANSFORMA.

## Uso de uma ferramenta CASE


O software ideal para acompanhar o projeto de um banco de dados é uma ferramenta CASE (Computer Aided Software Engineering).



Uma ferramenta CASE pode apoiar o desenvolvimento de um BD, tanto na fase da modelagem quanto na fase de projeto do BD.

Uma ferramenta CASE deve ter:

1. Capacidade de edição diagramática
2. Dicionário de dados
3. Integração entre o diagrama ER e o dicionário de dados.

Ex: ERWIN, CaseStudio

19


INFORMA, FORMA, TRANSFORMA.

## Uso de Programas de Propósito Geral

Na falta de uma ferramenta CASE, pode-se recorrer ao uso de programas de propósito geral para editar o DER e montar o dicionário de dados:

Edição do DER – Pode-se utilizar um programa de desenho de propósito geral.  
Ex: Corel Draw, Illustrator


Dicionário de Dados – Pode-se utilizar um processador de textos, uma planilha eletrônica ou um banco de dados (esta é a melhor opção). A escolha provavelmente irá recair sobre o programa que for mais conhecido e dominado na organização em questão.

20





## Estratégias de Modelagem






## Estratégia de Modelagem ER

O processo de construção de um modelo é um processo incremental, isto é, um modelo de um sistema não é construído em um único passo, mas em muitos pequenos passos, muitas pequenas transformações, desde o modelo inicial, até o modelo completo.

Gradativamente, o modelo vai sendo enriquecido com novos conceitos e estes vão sendo ligados aos existentes, ou os existentes vão sendo aperfeiçoados.

Uma estratégia de modelagem ER é uma sequência de passos (uma receita de bolo) de transformação de modelos.

22

INFORMA, FORMA, TRANSFORMA.

## Partindo de descrições de dados existentes


Esta situação ocorre quando deseja-se obter um modelo de dados para um sistema em computador existente.



Neste caso, usa-se como descrição dos dados as descrições dos arquivos utilizados pelo sistema em computador.

Este caso é conhecido por **Engenharia Reversa**, pois objetiva obter uma especificação (o modelo) a partir de um produto existente (o sistema em computador).

A construção de um modelo partindo de descrições de dados já existentes dá-se de acordo com a **Estratégia Ascendente (Bottom-Up)**, onde a ideia é partir de conceitos detalhados e abstrair gradativamente.

O processo de modelagem inicia-se pelos atributos. Depois estes atributos são agregados em entidades, e as entidades são relacionadas e generalizadas.

23


INFORMA, FORMA, TRANSFORMA.



## Partindo do conhecimento de pessoas

Outra fonte de informações para a construção de modelos ER são os conhecimentos que pessoas possuem sobre o sistema sendo modelado.

Este é o caso quando novos sistemas, para os quais não existem descrições de dados, estão sendo concebidos. Para este caso podem ser aplicadas duas estratégias:

1. Estratégia descendente (“top-down”)
2. Estratégia “inside-out”

24


INFORMA, FORMA, TRANSFORMA.

## 1. Estratégia descendente (top-down)

A estratégia top-down consta de partir de conceitos mais abstratos (“de cima”) e ir gradativamente refinando estes conceitos em mais detalhados.


O processo de modelagem inicia com a identificação de entidades genéricas. A partir daí, são definidos os atributos das entidades, seus relacionamentos, os atributos dos relacionamentos e as especializações das entidades.

Uma sequência de passos para obter um modelo usando a estratégia descendente é mostrada nos próximos slides:

25

Estratégia “top-down”  
processo (1)

1. Modelagem superficial:
  - a) Enumeração das entidades.
  - b) Identificação dos relacionamentos (cardinalidade máxima) e hierarquias de generalização/especialização entre as entidades.
  - c) Determinação dos atributos de entidades e relacionamentos.
  - d) Determinação dos identificadores de entidades e relacionamentos.
  - e) O banco de dados é verificado quanto ao aspecto temporal.

26

## Estratégia “top-down” processo (2)

### 2. Modelagem detalhada:

- a) Domínios dos atributos
- b) Cardinalidades mínimas.
- c) Demais restrições de integridade.

### 3. Validação do modelo:

- a) Construções redundantes ou deriváveis a partir de outras no modelo.
- b) Validação com o usuário.



27

## 2. Estratégia inside-out

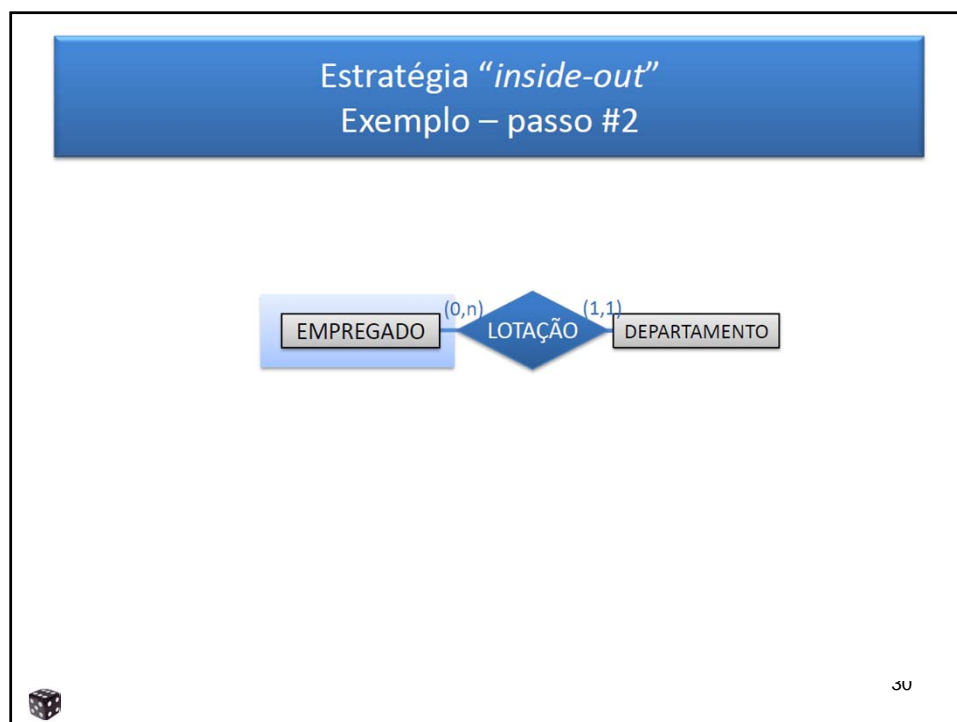
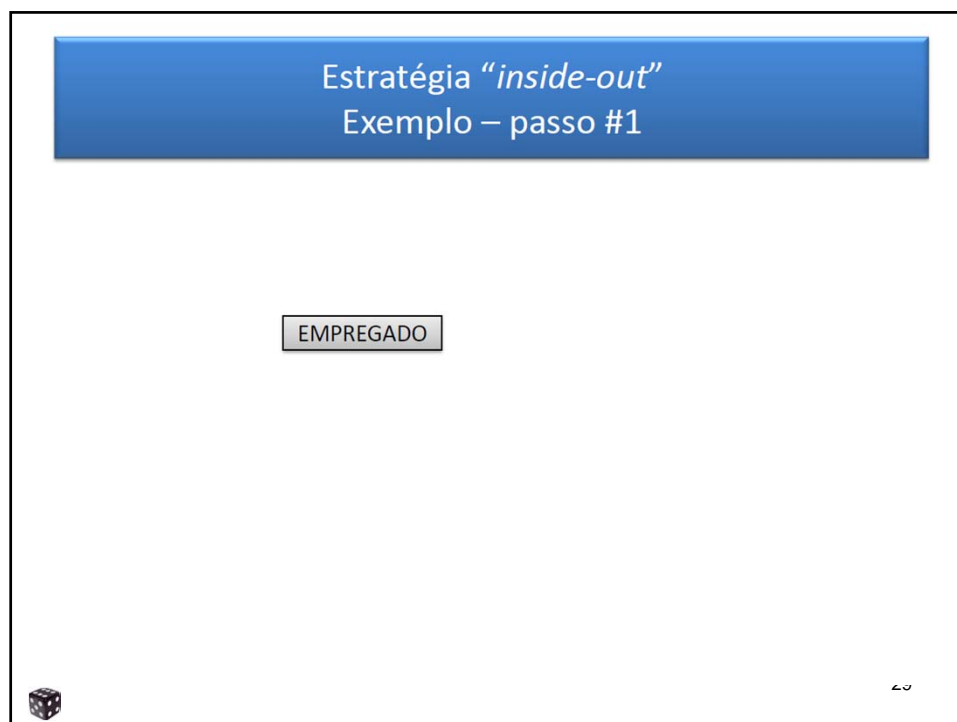
A estratégia inside-out (de dentro para fora) consta de partir de conceitos considerados mais importantes (centrais, parte-se de “dentro”) e ir gradativamente adicionando conceitos periféricos a eles relacionados (ir “para fora”).

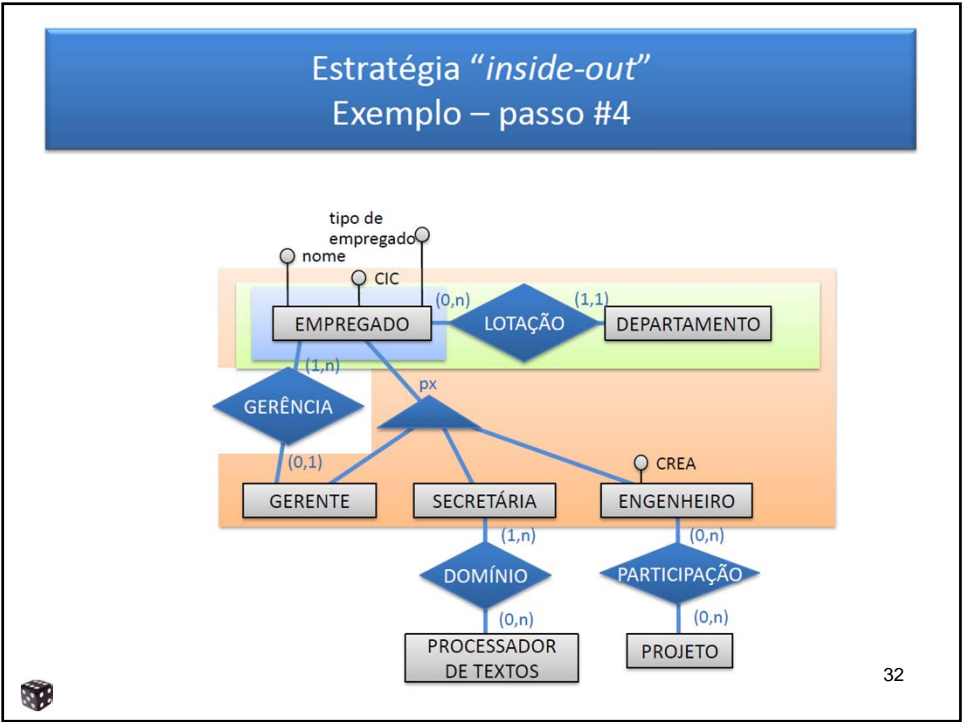
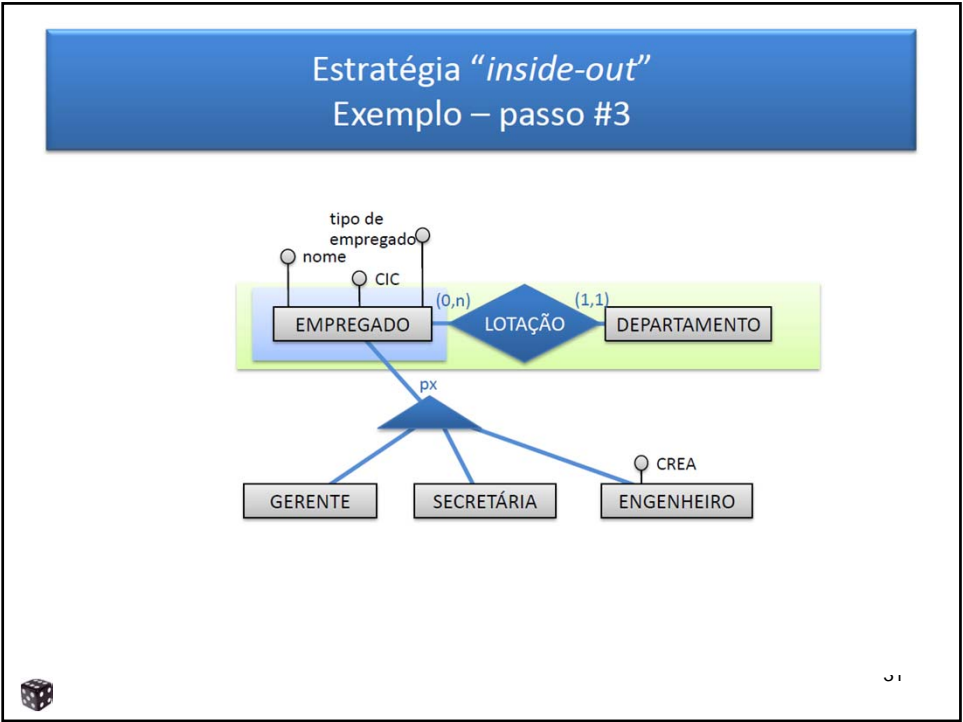
O processo inicia com a identificação de uma entidade particularmente importante no modelo e que, supõe-se, estará relacionada a muitas outras entidades. A partir daí, são procurados atributos, entidades relacionadas, generalizações e especializações da entidade em foco, e assim recursivamente até obter-se o modelo completo.

Um exemplo passo a passo é exemplificado nos próximos slides:



28








**Sistema FIRJAN** |  **INFORMA, FORMA, TRANSFORMA.**


# Dúvidas?



33

**Sistema FIRJAN** |  **INFORMA, FORMA, TRANSFORMA.**

# Bibliografia



Projeto de Banco de Dados (6ª Edição)  
Carlos Alberto Heuser  
Ed. Bookman

34