

Princípios de Bancos de Dados

1

Prof. Gildenor de Souza Amorim Cavalcante

Modelagem de Dados

2

1. Fundamentos

- ❑ Conceitos Básicos
- ❑ Modelos de Dados
- ❑ Modelagem Conceitual de Dados

2. O Modelo de Dados Entidade-Relacionamento

- ❑ Entidades, relacionamentos, atributos, chaves
- ❑ Restrições de integridade, papéis, entidades fracas

Fundamentos

1.1 Conceitos Básicos

1.2 Modelos de Dados

1.3 Modelagem Conceitual de Dados

Fundamentos

1.1 Conceitos Básicos

1.2 Modelos de Dados

1.3 Modelagem Conceitual de Dados

1.1 Conceitos Básicos

□ Dado

- conjunto de símbolos sem significado intrínseco

 - Exemplos: Euclides; 01/01/2000; R\$ 5000,00

- O **valor** de um dado, considerado isoladamente, não representa um conhecimento útil

- O **domínio** de um dado determina os valores (símbolos) que o dado pode armazenar

1.1 Conceitos Básicos

□ Informação

□ dado associado à sua semântica (metadado)

□ Exemplos:

□ Criador da Geometria Clássica: Euclides

□ Data do “*Bug do Milênio*”: 01/01/2000

□ Salário de um Gestor Financeiro: R\$ 5000,00

□ A informação é um recurso valioso, permitindo
gerar e difundir **conhecimento**

1.1 Conceitos Básicos

□ Base de Dados

Coleção de Dados relacionados entre si

Propriedades adicionais

Representação de alguns aspectos de uma realidade

Agrupamento e definição com objetivos específicos

Consistência lógica com o mundo real

□ Banco de Dados (BD)

Base de dados associada à sua semântica

1.1 Conceitos Básicos

❑ Sistema de Informação

- ❑ Conjunto de funções interdependentes que processam **bancos de dados** para gerar e disseminar **informações**
 - ❑ Instrumento para transformar *matérias-primas* (dados) em *produtos* (informações)
- ❑ O **valor** de um sistema é proporcional à **qualidade de informações** que ele pode produzir
 - ❑ Informações de qualidade dependem da disponibilidade de **dados confiáveis** (consistentes, íntegros, seguros)

1.1 Conceitos Básicos

❑ Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

Um SGBD é uma coleção de dados inter-relacionados e um conjunto de programas para acessar esses dados. A coleção de dados, normalmente chamada de banco de dados, contém informações relevantes a uma empresa.

❑ Objetivo

O principal objetivo de um SGBD é fornecer uma maneira de recuperar informações de banco de dados que seja tanto conveniente quanto eficiente.

1. Fundamentos

✓ 1.1 Conceitos Básicos

1.2 Modelos de Dados

1.3 Modelagem Conceitual de Dados

1. Fundamentos

✓ 1.1 Conceitos Básicos

1.2 Modelos de Dados

1.3 Modelagem Conceitual de Dados

1.2 Modelos de Dados

□ Modelo

- uma representação abstrata de aspectos específicos sobre uma determinada realidade
 - Exemplos: maquete de construção, mapa geográfico, Modelo Entidade-Relacionamento (MER)
- permite a compreensão de um conceito ou de um objeto antes da sua existência real
- Um modelo deve ser construído com objetivos bem definidos, que determinam os aspectos importantes a serem representados

1.2 Modelos de Dados

□ Modelo de Dados

Um conjunto de elementos conceituais que permite construir esquemas de bancos de dados

Oferece **abstrações** para representar:

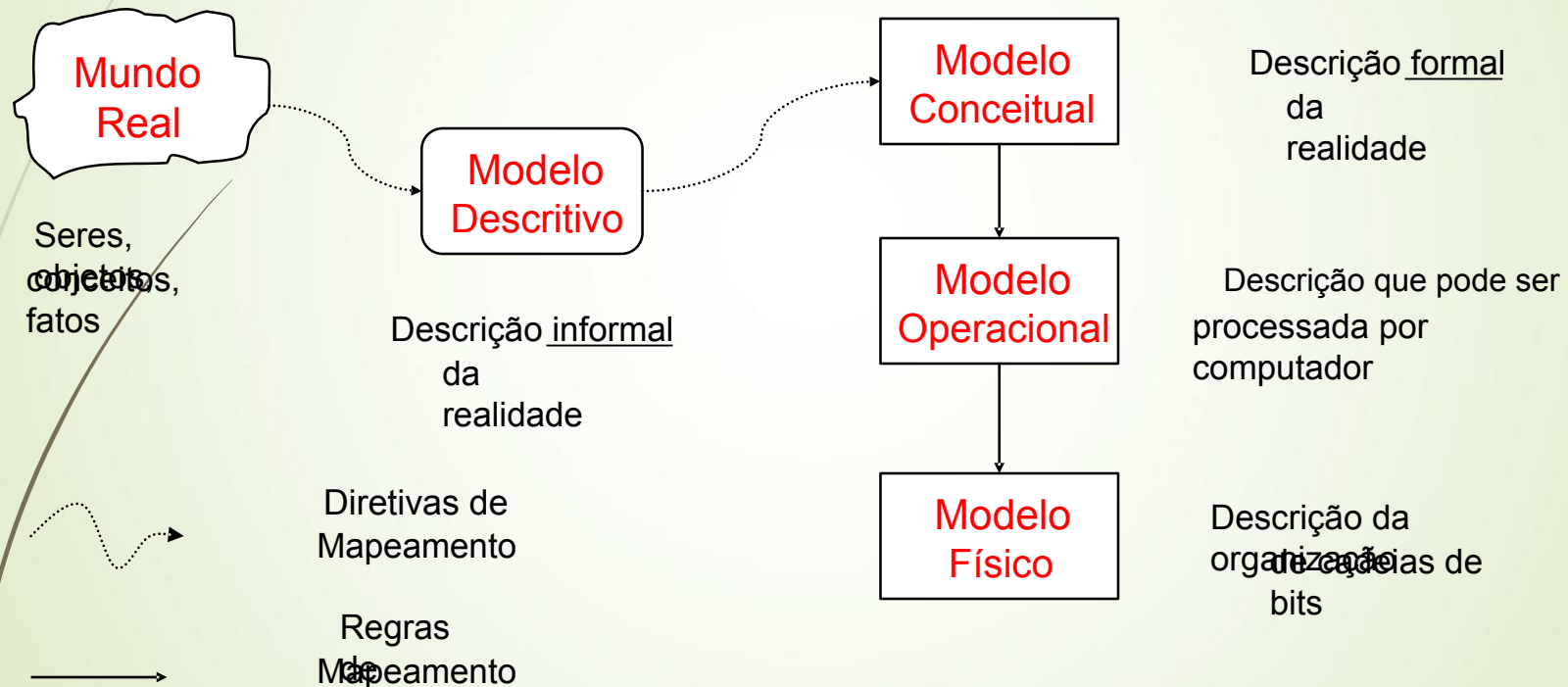
- Dados e relacionamentos entre dados
- Semântica de dados e restrições sobre dados

Deve atender os requisitos das aplicações

Deve representar fielmente o mundo real

1.2 Modelos de Dados

Níveis de Abstração



1.2 Modelos de Dados

□ Modelos de Dados Físicos

Usados para descrever dados no nível mais baixo

Representam a organização física dos dados armazenados em um BD

□ Modelos de Dados Operacionais

Oferecem uma visão voltada para aspectos operacionais de um SGBD

São, em geral, modelos lógicos baseados em registros

Exemplos: Modelo Relacional, Modelo Hierárquico

1.2 Modelos de Dados

□ Modelos de Dados Conceituais

Descrevem dados no nível lógico,
independentemente de aspectos operacionais ou
de implementação

Exemplos: Modelo de Dados Entidade-Relacionamento (E-R)

Modelo de Dados Orientado a Objetos (OO)

1.2 Modelos de Dados

□ Modelo de Dados Conceitual

- Reflete aspectos essenciais de uma organização

- Apoia **Atividades Operacionais**

 - Forma a base dos Sistemas de Informação

 - Permite controle e compartilhamento das atividades

- Apoia **Atividades Administrativas**

 - Planejamento Tático: suporte à decisão, *data mining*

 - Planejamento Estratégico: informações executivas, indicadores de desempenho, fatores críticos de sucesso, projeções e cenários

1. Fundamentos

✓ 1.1 Conceitos Básicos:

✓ 1.2 Modelos de Dados

1.3 Modelagem Conceitual de Dados

1. Fundamentos

✓ 1.1 Conceitos Básicos:

✓ 1.2 Modelos de Dados

1.3 Modelagem Conceitual de Dados

1.3 Modelagem Conceitual de Dados

□ Fundamentos de Modelagem de Dados

- visa a construção de esquemas conceituais e não a implementação de estruturas de dados
 - o modelo conceitual guia a geração de estruturas de dados
- preocupa-se em representar conceitos de modo simples, claro e não ambíguo
 - O modelo conceitual precisa ser compreendido e validado por usuários leigos em computação
- baseia-se no estudo da composição, semântica, origem e formação de dados e de seus relacionamentos

1.3 Modelagem Conceitual de Dados

Construção do Modelo Conceitual de Dados

Processo de definição de esquemas de dados que representem **precisamente** os aspectos essenciais dos dados presentes em uma determinada realidade

Requer o emprego simultâneo de arte e técnica para que o modelo produzido seja:

- claro, conciso, correto e **formal** (sem ambiguidades)
- direcionado para seus objetivos específicos

O produto final de uma modelagem conceitual é um modelo que descreve fielmente a realidade analisada

1.3 Modelagem Conceitual de Dados

Projeto Descendente de Modelos de Dados

Segue os níveis de abstração:

Mundo Real → Modelo Descritivo → Modelo Conceitual →
Modelo Operacional → Modelo Físico

Depende das ferramentas de modelagem disponíveis

Abstrações

Representações gráficas

Restrições de Integridade

O MER oferece ferramentas adequadas a construção
do modelo conceitual

1.3 Modelagem Conceitual de Dados

Processo de Modelagem Conceitual de Dados

Especificação do Contexto

Escopo, requisitos, recursos disponíveis

Execução da Modelagem

Identificação de conceitos relevantes

Entendimento dos conceitos

Representação dos conceitos

Validação do modelo

Verificação de coerência e consistência

✓ 1. Fundamentos

- ✓ 1.1 Conceitos Básicos
- ✓ 1.2 Modelos de Dados
- ✓ 1.3 Modelagem Conceitual de Dados

2. O Modelo de Dados Entidade-Relacionamento

2.1 Conceitos de Modelagem

2.2 Exemplos de Modelagem

2. O Modelo de Dados Entidade-Relacionamento

2.1 Conceitos de Modelagem

2.2 Exemplos de Modelagem

2.1 Conceitos de Modelagem

□ Entidade

- representação abstrata de um objeto ou conceito do mundo real que está sendo modelado
 - Objetos são concretos, como uma casa ou uma pessoa
 - Conceitos são abstratos, como um curso ou um cargo
- deve ser um elemento distinguível
 - Cada entidade representa um único elemento do mundo real
- Uma entidade é caracterizada por um conjunto de propriedades (atributos) e pode estar associada a outras entidades (através de relacionamentos)

2.1 Conceitos de Modelagem

Atributos de Entidade

conjunto de propriedades que descrevem cada entidade

- Uma pessoa tem nome, sexo, data de nascimento e CPF
- Um cargo tem um conjunto de atribuições e um salário

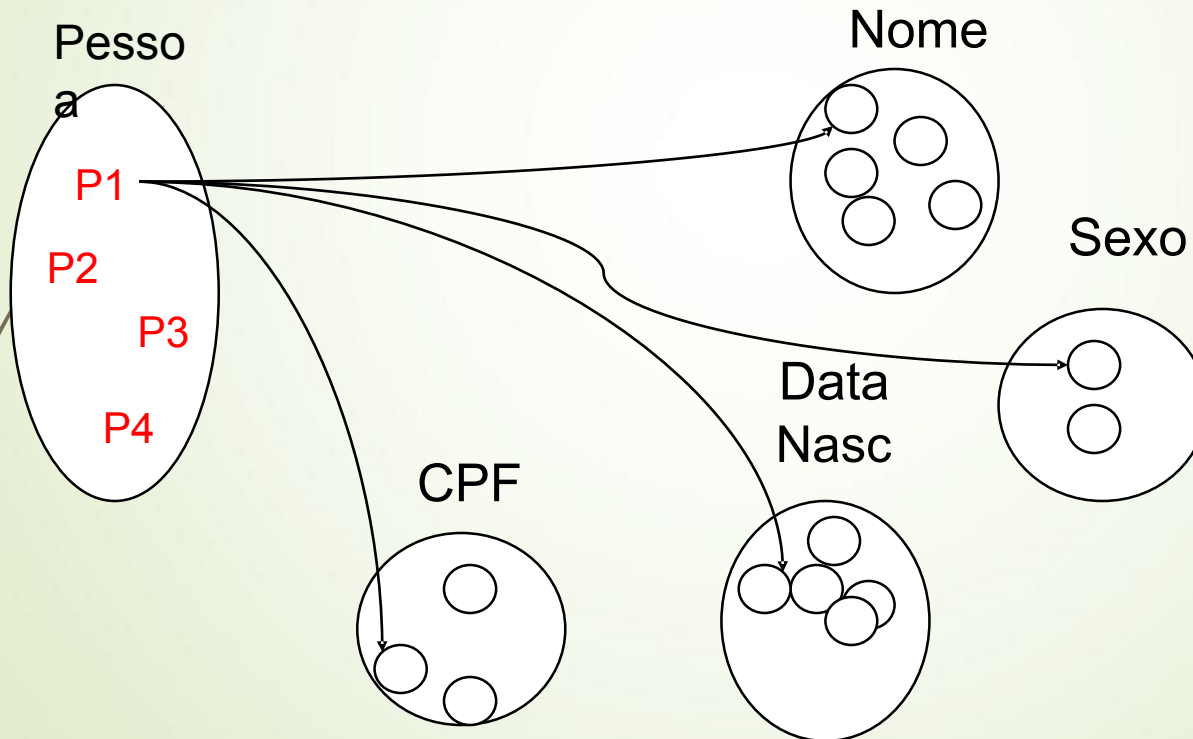
Um atributo de entidade é uma função que mapeia um conjunto de entidades em um domínio

O atributo *sexo* liga cada entidade do conjunto de *pessoas* a um valor do domínio {masculino, feminino}

O domínio de um atributo é o conjunto de possíveis valores que o atributo pode assumir

2.1 Conceitos de Modelagem

Atributos de Entidade



2.1 Conceitos de Modelagem

Tipo de Entidade (ou Conjunto de Entidades)

agrupa e dá nome a entidades que compartilham atributos e semântica no contexto modelado

O Tipo de Entidade *Pessoa* contém todas as entidades que possuem nome, sexo, data de nascimento e CPF

O Tipo de Entidade *Cargo* reúne as entidades caracterizadas por um conjunto de atribuições e um salário

Todas as entidades em um Tipo de Entidade possuem o **mesmo conjunto de atributos**, embora cada entidade possa definir um valor específico para cada atributo

Toda *Pessoa* tem nome, mas o valor do nome pode variar

2.1 Conceitos de Modelagem

Entidade e Tipo de Entidade: Exemplos

Entidades:

Pessoa1 (Nome: Joaquim Machado de Assis, Sexo: masculino,
Data de Nascimento: 31/03/1878, CPF: 123456789-00)

Pessoa2 (Nome: Francisco de Assis, Sexo: masculino, Data de
Nascimento: 12/07/1421, CPF: 987654321-01)

...

Pessoa N (...)

Tipo de Entidade Pessoa

Atributos: (Nome: alfabético, Sexo: {masculino, feminino}, Data
de Nascimento: data, CPF: numérico)

2.1 Conceitos de Modelagem

Unicidade de Atributos

Um atributo é **determinante** (ou **chave**) se duas entidades nunca possuem valores idênticos para ele

Exemplo, o atributo *CPF* do tipo de entidade *pessoa*

Um atributo **não-determinante** (não-chave) permite que duas ou mais entidades possuam o mesmo valor

Exemplo: o atributo *Sexo* do tipo de entidade *Pessoa*

Um atributo não pode ser simultaneamente determinante e não-determinante

2.1 Conceitos de Modelagem

Relacionamento entre Entidades

Permite capturar as associações que ocorrem entre objetos e conceitos do mundo real modelado.

Exemplo:

O *professor André Luiz* ministra aulas para um grupo de *alunos*.

Existe, portanto, uma associação entre uma entidade do tipo de entidade *Professor* e outras entidades do tipo de entidade *Aluno*.

2.1 Conceitos de Modelagem

Tipo de Relacionamento (ou Conjunto de Relacionamentos)

Descreve e dá nome a um grupo de relacionamentos da mesma natureza e que envolvem os mesmos tipos de entidades

Exemplo: o tipo de relacionamento *Ministra Aulas* descreve os relacionamentos entre o tipo de entidade *Professor* e o tipo de entidade *Aluno*

Um *tipo de relacionamento* está para um *relacionamento* assim como um *tipo de entidade* está para uma *entidade*

2.1 Conceitos de Modelagem

Atributos de Relacionamento

Certos atributos não podem ser adequadamente modelados como propriedades de um tipo de entidade

Exemplo:

No tipo de relacionamento *ministra aulas* entre *Professor* e *Aluno*, a *data em que as aulas são ministradas* não é uma propriedade de qualquer das entidades envolvidas no relacionamento

O atributo *data em que as aulas são ministradas* é, de fato, uma propriedade do tipo de relacionamento *ministra aulas*

O MER permite associar um conjunto de atributos a um tipo de relacionamento, da mesma forma como um conjunto de atributos caracteriza um tipo de entidade

2.1 Conceitos de Modelagem

Papel de um **Tipo de Entidade** em um **Tipo de Relacionamento**

Define a função semântica de uma entidade do tipo de entidade em um relacionamento do tipo de relacionamento.

Exemplos:

no auto relacionamento *casamento*, definido para o tipo de entidade *Pessoa*, uma entidade tem o papel de *Marido* e outra entidade tem o papel de *Esposa*

no tipo de relacionamento *trabalha em* entre *Empregado* e *Departamento*, os papéis de *Empregado* e de *Departamento* são definidos pelo próprio nome do tipo de entidade

É necessário explicitar o papel se o tipo de entidade aparece mais de uma vez no tipo de relacionamento

2.1 Conceitos de Modelagem

Cardinalidade Mínima e Máxima

Permite expressar o número mínimo e máximo de relacionamentos de um determinado tipo em que uma entidade pode participar.

Exemplos:

No relacionamento *casamento*, uma entidade *Pessoa* tem cardinalidade mínima zero e máxima um. Uma pessoa pode ser solteira ou pode ser casada com apenas uma pessoa.

No relacionamento *trabalha em*, *Empregado* tem cardinalidade mínima um e máxima um. Todo empregado trabalha em um e somente um departamento.

Generaliza os conceitos de *cardinalidade* e de *participação*

2.1 Conceitos de Modelagem

Diagrama Entidade-Relacionamento (DER)

Notação gráfica para o Modelo E-R

Observe que os conceitos do MER são formais, bem definidos e uniformes. Já a notação gráfica apresenta variações.

O DER representa esquemas de dados, não considerando instâncias específicas desses dados

É mais útil pois esquemas são relativamente estáveis, enquanto instâncias de dados tendem a se modificar com frequência

Esquemas de dados são mais fáceis de descrever, até porque o conjunto de dados pode ser extremamente grande

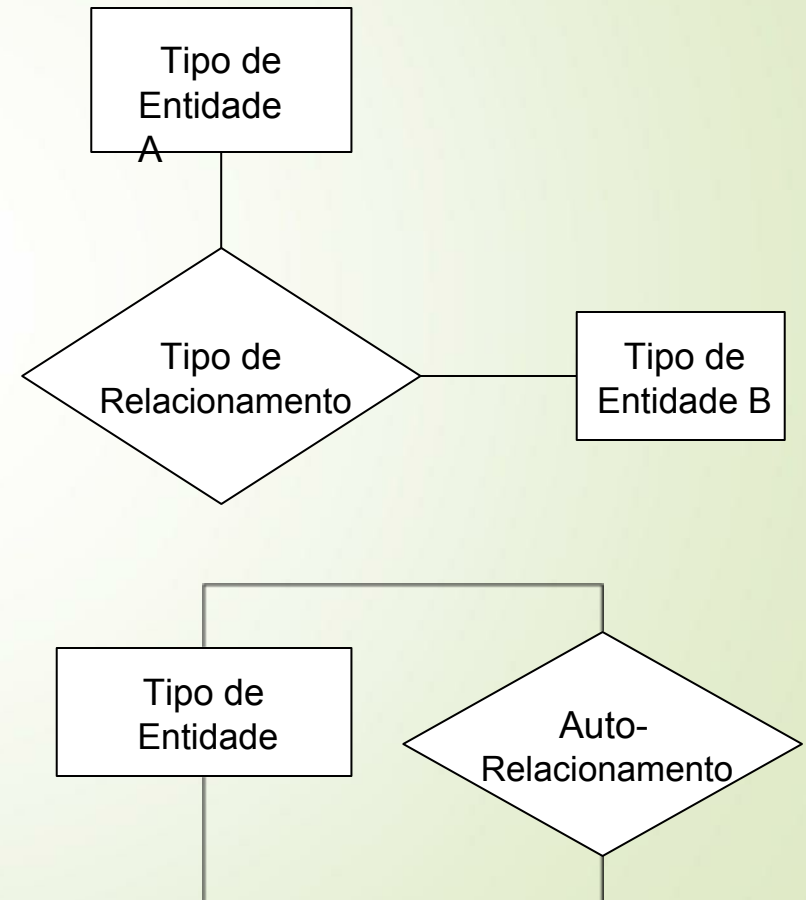
O DER captura as principais restrições de integridade estruturais do MER (cardinalidade, participação, etc.)

2.1 Conceitos de Modelagem

□ Tipo de Entidade

□ Tipo de
Relacionamento
Binário

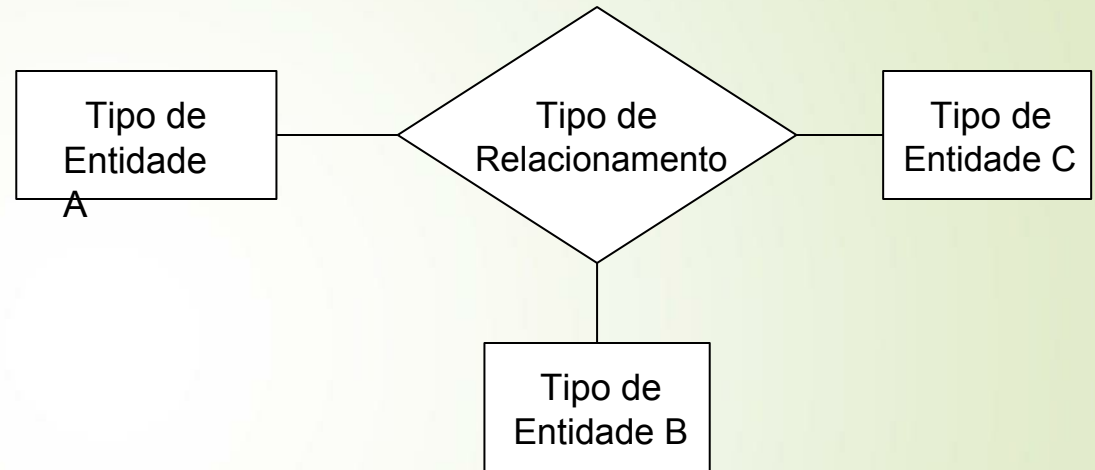
□ Auto-
Relacionamento



2.1 Conceitos de Modelagem

Relacionamento
Ternário

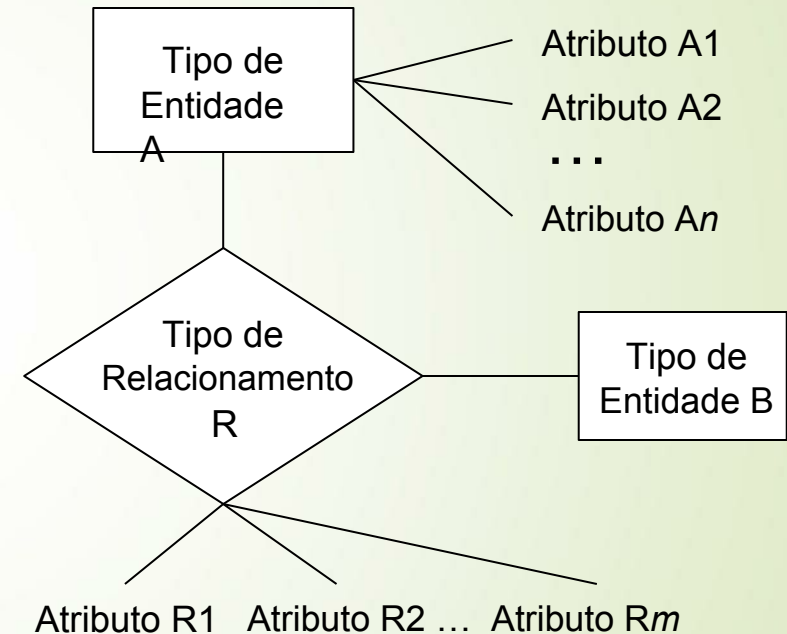
Grau > 3:
Desaconselhável



2.1 Conceitos de Modelagem

Atributo de Entidade

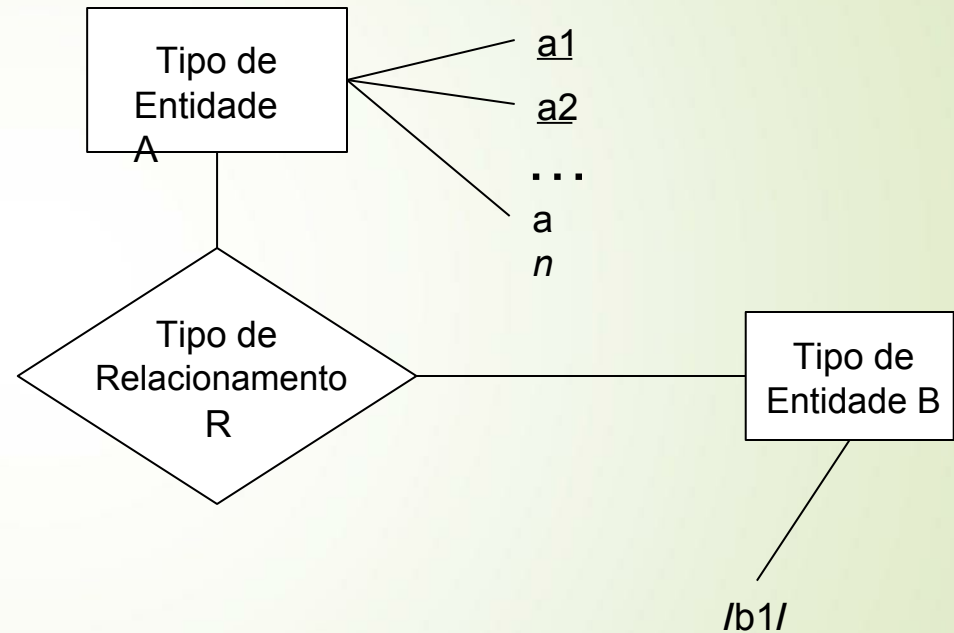
Atributo de Relacionamento



2.1 Conceitos de Modelagem

Atributos Chave

Atributo Derivado



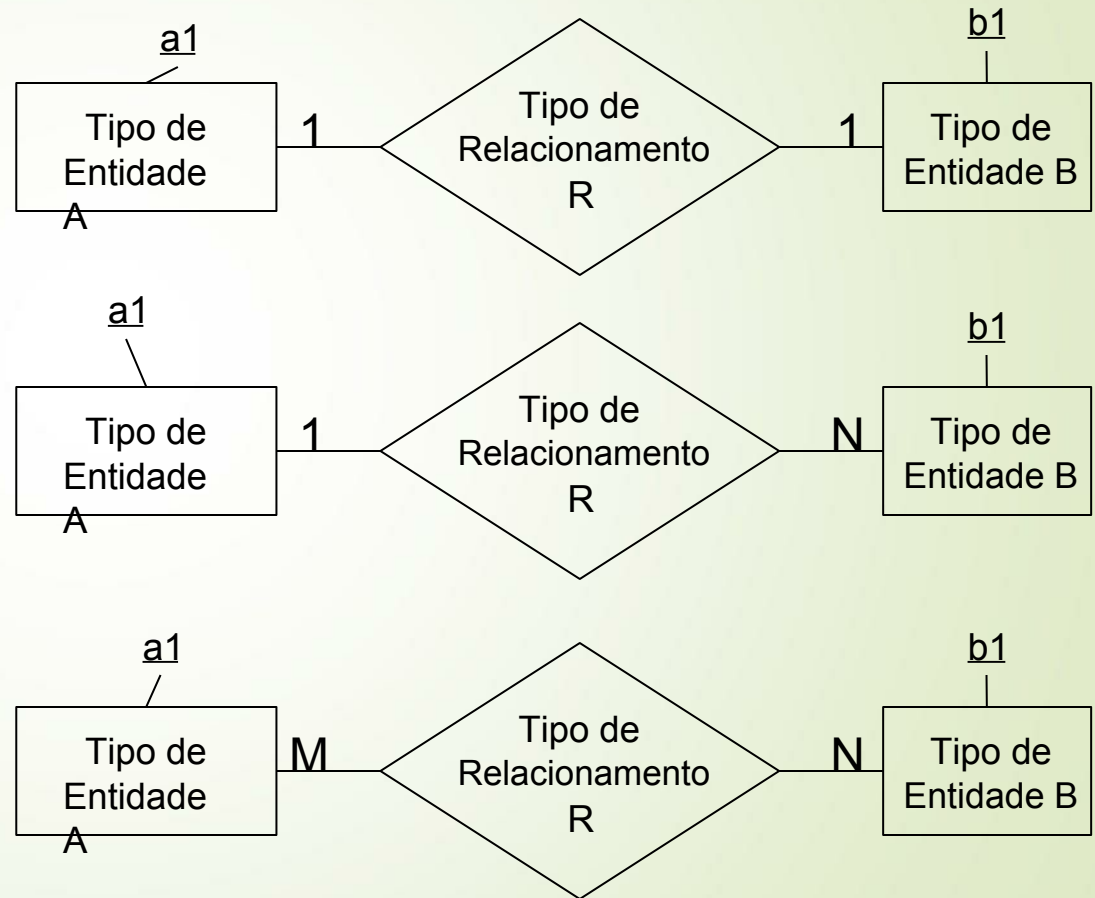
2.1 Conceitos de Modelagem

Cardinalidades:

1:1

1:N

M:N

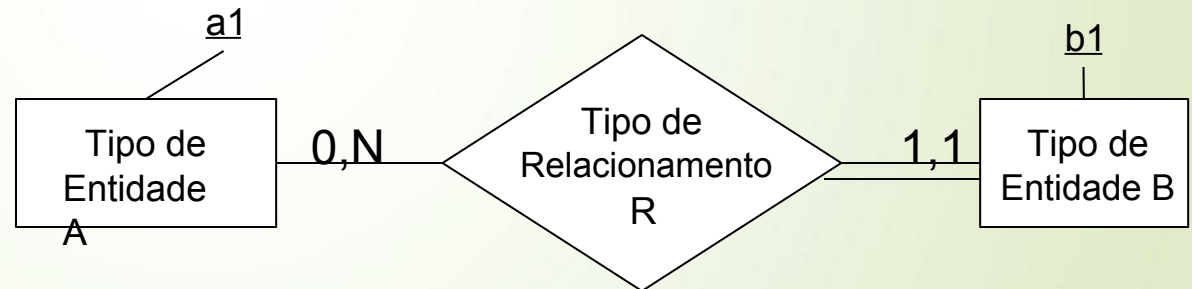


2.1 Conceitos de Modelagem

Participação Total



Participação Mínima e Máxima: Inverso da notação de Cardinalidade!



2. O Modelo de Dados Entidade-Relacionamento

✓ 2.1 Conceitos de Modelagem

2.2 Exemplos de Modelagem

2. O Modelo de Dados Entidade-Relacionamento

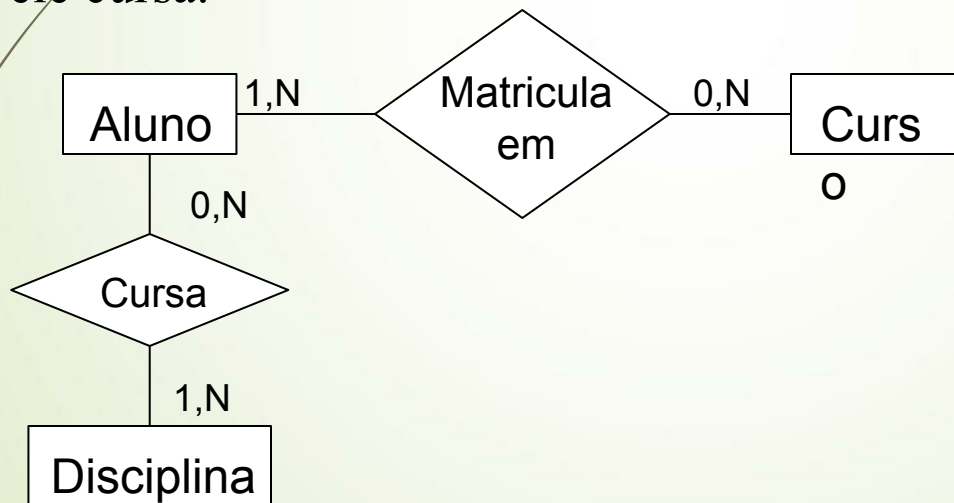
✓ 2.1 Conceitos de Modelagem

2.2 Exemplos de Modelagem

2.2 Exemplos de modelagem

Requisitos para o esquema conceitual da *universidade*

O Controle Acadêmico da universidade deve conhecer os cursos em que cada aluno está matriculado e as disciplinas que ele cursa.



2.2 Exemplos de modelagem

Requisitos para o esquema conceitual da *universidade*

Cada departamento é descrito por um nome, um código, e números de telefone. Tanto o nome como o código tem valores únicos para cada departamento.

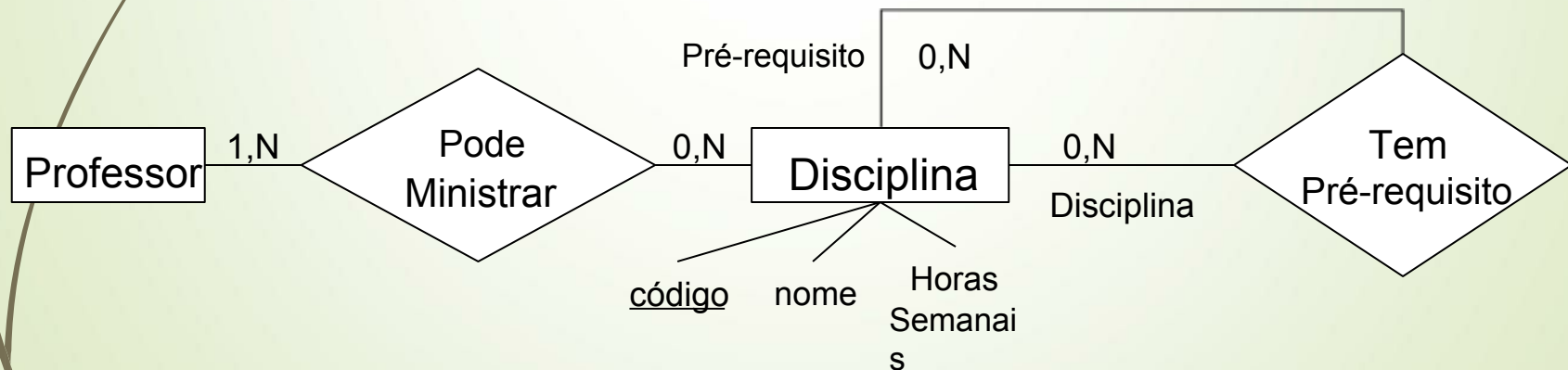
Cada curso tem um nome, uma descrição, um código, um número máximo de horas de aula semestrais e um departamento responsável. O valor do código é único para cada curso.



2.2 Exemplos de modelagem

Requisitos para o esquema conceitual da *universidade*

Cada disciplina tem um nome, um código, um número de horas-aula semanais, um conjunto de professores que podem ministrá-la e um conjunto de outras disciplinas como pré-requisitos. O valor do código e do nome é único para cada disciplina.



Perguntas?