



Abordagem Conceitual

TIAGO GUIMARÃES MORAES

Roteiro

- Revisão (Projeto de banco de dados)
- Objetivo
- A abordagem Entidade Relacionamento-ER
 - Entidades
 - Relacionamentos
 - Atributos
- Considerações finais
- Exercícios

BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

2

Relembrando

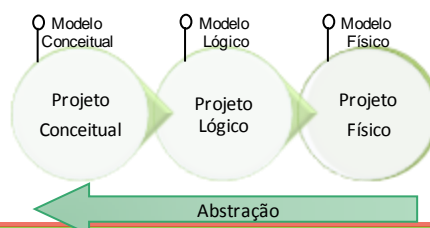
- ▶ Modelo de dados
 - Descrição formal da estrutura de um banco de dados
- ▶ Projeto de um Banco de dados (BD)
 - É composto por três etapas
 - 3 modelos para o BD (diferentes níveis de abstração)

BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

3

Relembrando

- ▶ Modelo de dados
 - Descrição formal da estrutura de um banco de dados
- ▶ Projeto de um Banco de dados (BD)



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

4

Objetivo

- Apresentar os conceitos da abordagem ER
- Proporcionar conhecimento para que se possa:
 - criar um **modelo em alto nível de abstração** que descreve a **estrutura de um BD independentemente do SGBD**
 - Ler e interpretar um diagrama ER

BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

5

Modelagem Conceitual

- Abordagem Entidade Relacionamento (ER)
 - Técnica mais utilizada
 - Auxilia na especificação geral de um sistema

BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

6

Modelagem Conceitual

Abordagem Entidade Relacionamento (ER)

- Técnica mais utilizada
- Auxilia na especificação geral de um sistema
- Dado um universo de uma aplicação de BD
 - A modelagem é feita analisando as **entidades**, seus **atributos** e a forma como se **relacionam**.

BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

7

Modelagem Conceitual

Abordagem Entidade Relacionamento (ER)

- Técnica mais utilizada
- Auxilia na especificação geral de um sistema
- Dado um universo de uma aplicação de BD
 - A modelagem é feita analisando as **entidades**, seus **atributos** e a forma como se **relacionam**.
- O modelo de dados é representado graficamente
 - Diagrama Entidade Relacionamento (DER)
- Criada em 1976 por Peter Chen

BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

8

Entidade

Conjunto de **objetos** da realidade modelada que precisam estar armazenados no BD

- Objetos (instância ou ocorrências de entidade)
 - Concretos (exemplo: funcionário)
 - Abstratos (exemplo: departamento)

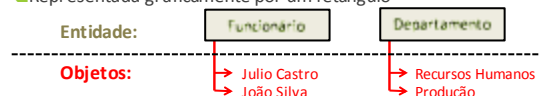
BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

9

Entidade

Conjunto de **objetos** da realidade modelada que precisam estar armazenados no BD

- Objetos (instância ou ocorrências de entidade)
 - Concretos (exemplo: funcionário)
 - Abstratos (exemplo: departamento)
- Representada graficamente por um retângulo



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

10

Entidade (Exemplo)

- Propriedades das entidades
 - Atributos
 - Relacionamentos
 - Generalizações/especializações
- Exemplo: Um sistema para controlar uma empresa de software

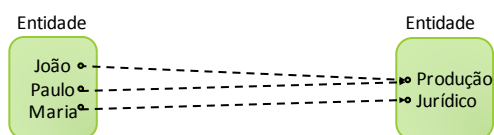


BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

11

Relacionamento

Diagrama de Ocorrências



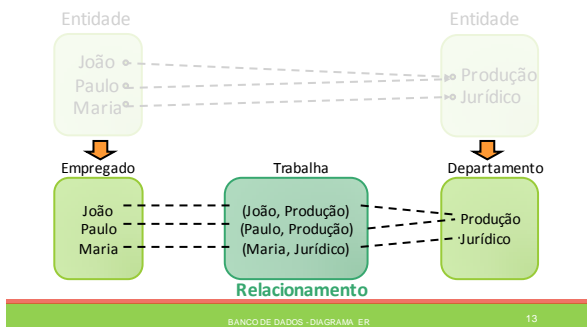
Como expressar que João trabalha na Produção?

BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

12

Relacionamento

Diagrama de Ocorrências



Relacionamento

Conjunto de **associações** entre ocorrências de entidades

Associação, relacionamento:

É uma propriedade (de entidade) que possuem informações que necessitam ser armazenadas no banco de dados

Duas entidades se associam através de um relacionamento

BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

14

Relacionamento

Graficamente:

- Uma relação é representada por um losango
- Linhas → identificam quais entidades se relacionam



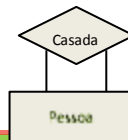
Relacionamento

Graficamente:

- Uma relação é representada por um losango
- Linhas → identificam quais entidades se relacionam



Auto-relacionamento:



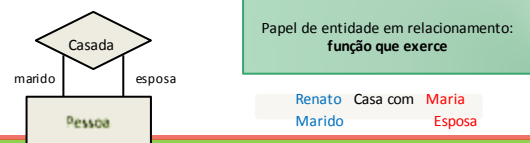
Relacionamento

Graficamente:

- Uma relação é representada por um losango
- Linhas → identificam quais entidades se relacionam



Auto-relacionamento:



Relacionamento

Cardinalidade:

- Diz respeito a **quantas** ocorrências de entidade podem estar **associadas** por um **relacionamento** a outra ocorrência de entidade
- Esse "quantas" é um intervalo com um valor máximo, **cardinalidade máxima**, e um valor mínimo, **cardinalidade mínima**.

BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

18

Relacionamento

Cardinalidade:

o Diz respeito a **quantas** ocorrências de entidade podem estar associadas por um **relacionamento** a outra ocorrência de entidade

o Esse “quantas” é um intervalo com um valor máximo, **cardinalidade máxima**, e um valor mínimo, **cardinalidade mínima**.



- o Quantos **funcionários** trabalham em um **departamento**?
- o Em quantos **departamentos** um **funcionário** trabalha?

BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

19

Relacionamento

Cardinalidade máxima:

o No máximo quantos **funcionários** trabalham em um **departamento**?
Resposta: n (vários, muitos)

o No máximo em quantos **departamentos** um **funcionário** trabalha?
Resposta: 1

Notação



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

20

Relacionamento

Cardinalidade máxima:

o No máximo quantos **funcionários** trabalham em um **departamento**?
Resposta: n (vários, muitos)

o No máximo em quantos **departamentos** um **funcionário** trabalha?
Resposta: 1

Notação



1 departamento pode estar associado a no máximo “n” funcionários

BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

21

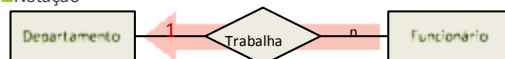
Relacionamento

Cardinalidade máxima:

o No máximo quantos **funcionários** trabalham em um **departamento**?
Resposta: n (vários, muitos)

o No máximo em quantos **departamentos** um **funcionário** trabalha?
Resposta: 1

Notação



1 funcionário pode estar associado a no máximo 1 departamento

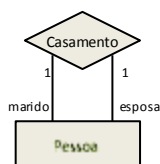
BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

22

Relacionamento

Classificação de relacionamentos binários:

- o 1:1 (um para um)



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

23

Relacionamento

Classificação de relacionamentos binários:

- o 1:1 (um para um)
- o 1:n (um para “n” – um para muitos)



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

24

Relacionamento

Classificação de relacionamentos binários:

- 1:1 (um para um)
- 1:n (um para "n" – um para muitos)
- n:n ("n" para "n" – muitos para muitos)



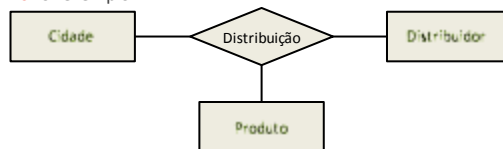
BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

25

Relacionamento

Relacionamentos ternário:

- Um relacionamento pode envolver mais de 2 entidades
- Por exemplo:



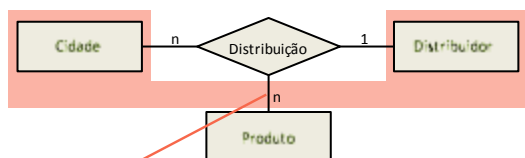
BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

26

Relacionamento

Relacionamentos ternário:

- Cardinalidade → extensão do conceito anterior



1 par (cidade, distribuidor)
pode estar associado a
muitos produtos

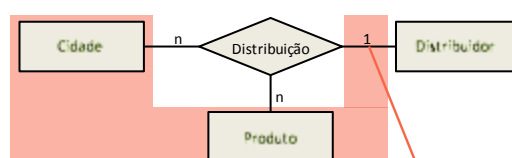
BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

27

Relacionamento

Relacionamentos ternário:

- Cardinalidade → extensão do conceito anterior



1 par (cidade, produto) pode
estar associado a **um**
distribuidor

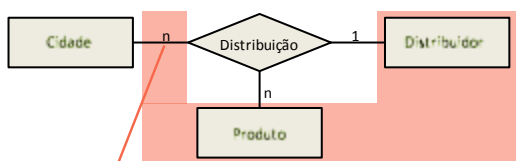
BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

28

Relacionamento

Relacionamentos ternário:

- Cardinalidade → extensão do conceito anterior



1 par (distribuidor, produto)
pode estar associado a **várias**
cidades

BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

29

Relacionamento

Cardinalidade mínima:

- No mínimo quantos **funcionários** trabalham em um **departamento**? **Resposta: 0**
- No mínimo Em quantos **departamentos** um **funcionário** trabalha? **Resposta: 1**

Notação



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

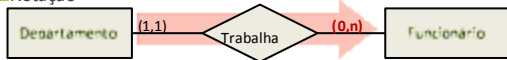
30

Relacionamento

Cardinalidade mínima:

- No mínimo quantos **funcionários** trabalham em um **departamento**? **Resposta: 0**
- No mínimo Em quantos **departamentos** um **funcionário** trabalha? **Resposta: 1**

Notação



1 departamento pode estar associado a no **mínimo zero** funcionário e no **máximo "n"** funcionários

BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

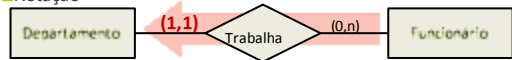
31

Relacionamento

Cardinalidade mínima:

- No mínimo quantos **funcionários** trabalham em um **departamento**? **Resposta: 0**
- No mínimo Em quantos **departamentos** um **funcionário** trabalha? **Resposta: 1**

Notação



1 funcionário pode estar associado a no **mínimo um** departamento e no **máximo um** departamento

BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

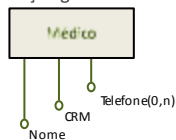
32

Atributo

Informação associada a cada ocorrência de uma entidade (objeto) ou relacionamento

É uma propriedade de uma entidade ou relacionamento, **característica**

Representação gráfica



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

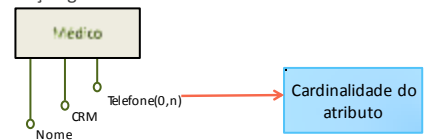
33

Atributo

Informação associada a cada ocorrência de uma entidade (objeto) ou relacionamento

É uma propriedade de uma entidade ou relacionamento, **característica**

Representação gráfica



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

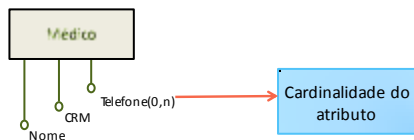
34

Atributo

Cardinalidade

- Mínima é 0 → o atributo é opcional
- Mínima é 1 → o atributo é obrigatório
- Máxima é 1 → monovalorados
- Máxima n → multivalorados
- É omitida quando é (1,1)

Telefone
CRM, Nome
CRM, Nome
Telefone
CRM, Nome



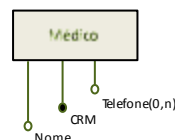
BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

35

Atributo - Identificador

Identificador: conjunto de atributos (e relacionamentos) que identificam uma ocorrência de relação ou entidade de forma única

Bolinhas pintadas de preto



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

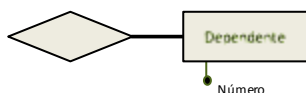
36

Atributo - Identificador

Quando o identificador é composto por:

- um atributo
- relacionamento que participa

Graficamente, a linha entre o relacionamento e a entidade identificada pelo relacionamento é mais densa



Essas entidades são chamadas de entidades fracas

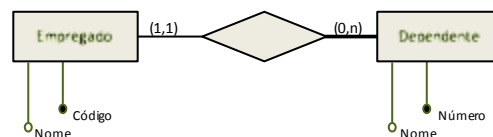
BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

37

Atributo - Identificador

Exemplo:

- Empregado com dependentes que possuem um **nome** e um **número sequencial** (para distinguir dependentes de um mesmo empregado)



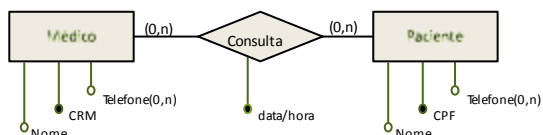
BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

38

Atributo - Identificador

Identificando relacionamentos

- Usualmente a identificação é feita pelas entidades
- Em relacionamentos n:n pode ser necessário um atributo

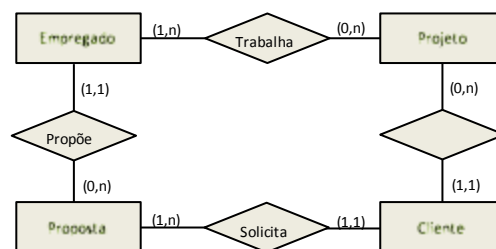


BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

39

Exercício 1

Redija um texto explicando o que o diagrama modela:



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

40

Exercício 2

Identificação de entidades, atributos e relacionamentos e crie um diagrama ER para o seguinte contexto de controle acadêmico de uma universidade:

- Um aluno está inscrito em um curso
- Um curso tem várias disciplinas
- Uma disciplina pode ter vários requisitos (outras disciplinas)
- Um departamento é responsável por várias disciplinas

BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

41

Exercício 2

- Um **aluno** está inscrito em um curso
- Um **curso** tem várias disciplinas
- Uma **disciplina** pode ter vários requisitos (outras disciplinas)
- Um **departamento** é responsável por várias disciplinas



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

42

Exercício 2

- 1. Um **aluno** está inscrito em um curso
- 2. Um **curso** tem várias disciplinas
- 3. Uma **disciplina** pode ter vários requisitos (outras disciplinas)
- 4. Um **departamento** é responsável por várias disciplinas

- Possíveis atributos:
- Aluno: Nome, data_nascimento, Matricula, ...
 - Curso: Nome, Código, Área, ...
 - Disciplina: Nome, Código, Horas, ...
 - Departamento: Nome, Código, ...

Entidades

BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

43

Exercício 2

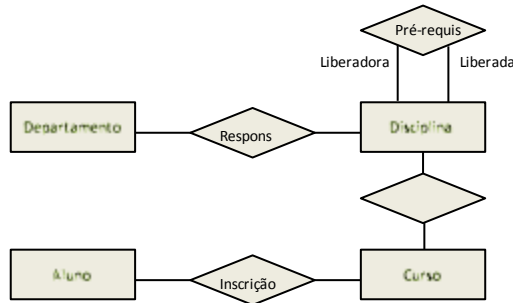
- 1. Um aluno está **inscrito** em um curso
- 2. Um curso **tem** várias disciplinas
- 3. Uma disciplina pode **ter** vários requisitos (outras disciplinas)
- 4. Um departamento **é responsável** por várias disciplinas

Relacionamentos

BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

44

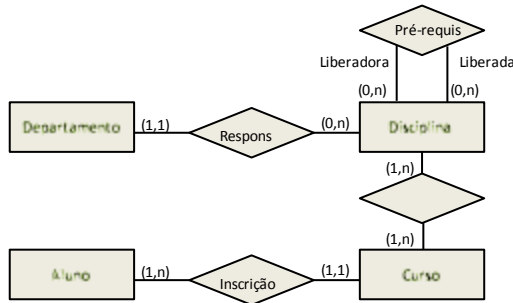
Exercício 2



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

45

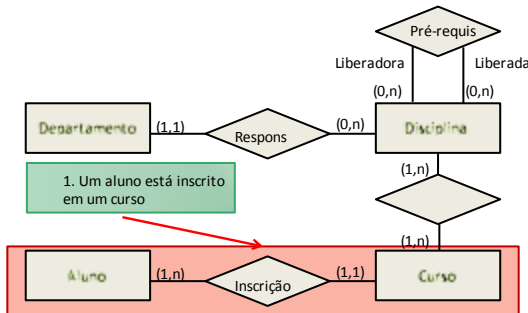
Exercício 2



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

46

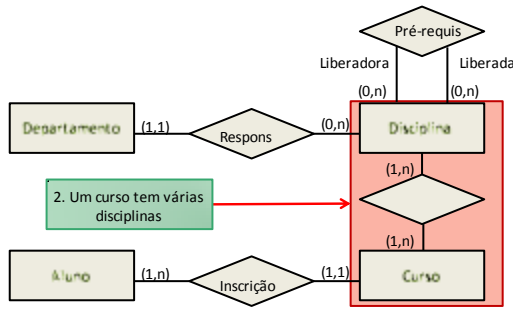
Exercício 2



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

47

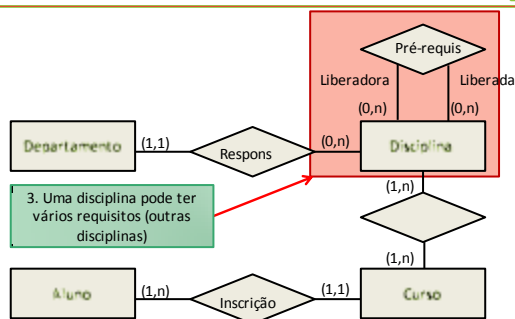
Exercício 2



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

48

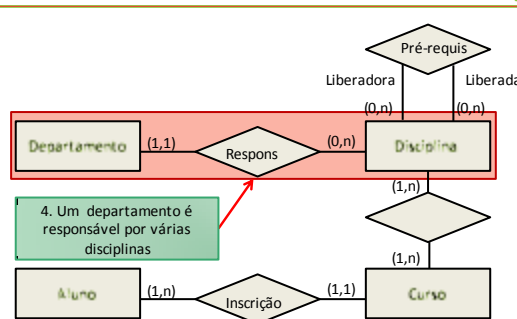
Exercício 2



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

49

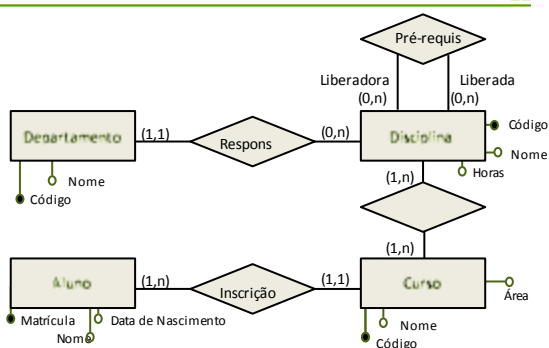
Exercício 2



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

50

Exercício 2



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

51

Generalização/Especialização

- Entidades podem ser especializadas ou genéricas
- Uma entidade genérica é composta por um ou mais subconjuntos (entidades especializadas)

BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

52

Generalização/Especialização

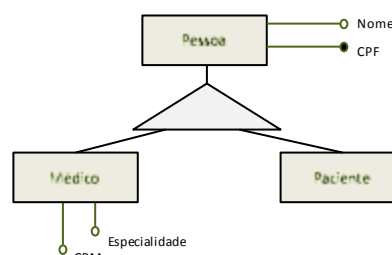
- Entidades podem ser especializadas ou genéricas
- Uma entidade genérica é composta por um ou mais subconjuntos (entidades especializadas)
- Uma entidade especializada **herda** as propriedades da entidade genérica
 - Propriedades (atributos, relacionamentos e generalizações/especializações)
- Entidade especialista possui as **suas propriedades** específicas e **as da entidade genérica**

BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

53

Generalização/Especialização

- Símbolo: triângulo isósceles



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

54

Generalização/Especialização

Classificação: total ou parcial

○ Total: toda entidade genérica se especializa

○ Parcial: algumas entidades genéricas se especializam e outras não



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

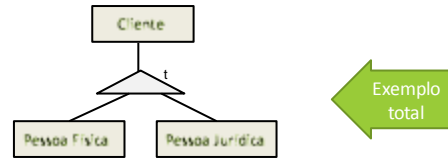
55

Generalização/Especialização

Classificação: total ou parcial

○ Total: toda entidade genérica se especializa

○ Parcial: algumas entidades genéricas se especializam e outras não



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

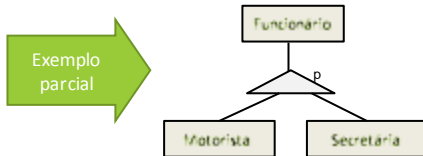
56

Generalização/Especialização

Classificação: total ou parcial

○ Total: toda entidade genérica se especializa

○ Parcial: algumas entidades genéricas se especializam e outras não



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

57

Generalização/Especialização

Classificação: Exclusiva ou compartilhada

○ Exclusiva: um objeto de entidade especialista não pode ser objeto de outra entidade especialista.
○ É especializada no máximo uma vez

○ Compartilhada: um objeto pode se especializar em duas entidades especialistas.
○ Pode se especializar mais de uma vez



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

58

Generalização/Especialização

Classificação: Exclusiva ou compartilhada

○ Exclusiva: um objeto de entidade especialista não pode ser objeto de outra entidade especialista.
○ É especializada no máximo uma vez

○ Compartilhada: um objeto pode se especializar em duas entidades especialistas.
○ Pode se especializar mais de uma vez



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

59

Generalização/Especialização

Classificação: Exclusiva ou compartilhada

○ Exclusiva: um objeto de entidade especialista não pode ser objeto de outra entidade especialista.
○ É especializada no máximo uma vez

○ Compartilhada: um objeto pode se especializar em duas entidades especialistas.
○ Pode se especializar mais de uma vez



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA ER

60

Generalização/Especialização

Resumo classificação. Tipos:

- Compartilhada ou exclusiva
- Total ou Parcial

Notação do triângulo:

	Total (t)	Parcial (p)
Exclusiva (x)	xt	xp
Compartilhada (c)	ct	cp

BANCO DE DADOS - DIAGRAMA - ER

61

Entidade Associativa

Na notação ER, não se pode:

- Relacionar uma entidade com um relacionamento
- Relacionar dois relacionamentos

Porém existem casos em que se deseja tal comportamento

Para tanto, se utiliza o conceito de entidade associativa.

BANCO DE DADOS - DIAGRAMA - ER

62

Entidade Associativa

Entidade associativa é:

- "redefinição de um relacionamento que passa a ser tratado também como entidade"
- Comportamento de:
 - Relacionamento
 - Entidade

BANCO DE DADOS - DIAGRAMA - ER

63

Entidade Associativa

Entidade associativa é:

- "redefinição de um relacionamento que passa a ser tratado também como entidade"
- Comportamento de:
 - Relacionamento
 - Entidade

Exemplo:



- E se quisermos guardar informações a respeito dos medicamentos prescritos em uma consulta?

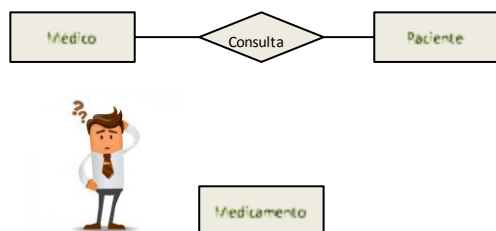
BANCO DE DADOS - DIAGRAMA - ER

64

Entidade Associativa

Exemplo:

- E se quisermos guardar informações a respeito dos medicamentos prescritos em uma consulta?



BANCO DE DADOS - DIAGRAMA - ER

65

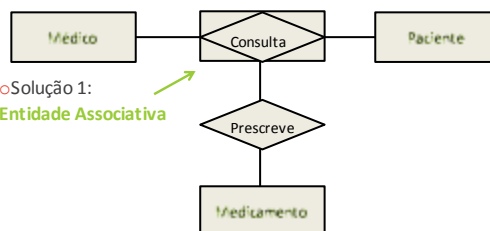
Entidade Associativa

Exemplo:

- E se quisermos guardar informações a respeito dos medicamentos prescritos em uma consulta?

Solução 1:

Entidade Associativa



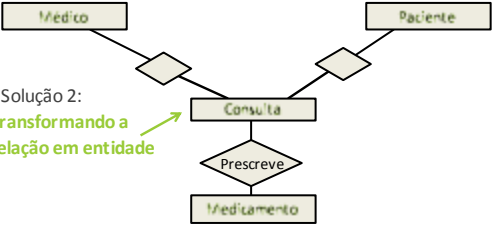
BANCO DE DADOS - DIAGRAMA - ER

66

Entidade Associativa

Exemplo:

- E se quisermos guardar informações a respeito dos medicamentos prescritos em uma consulta?



- Solução 2:
Transformando a relação em entidade

Conclusão

Existem diversas formas de representar uma realidade modelada com ER

- Qual caminho seguir? Que forma usar em cada caso?
 - Use a forma mais simples e clara de representar a realidade modelada!!

A intenção de um diagrama ER é:

- Informar a estrutura dos dados usando uma metodologia.
- O mais importante é a correta leitura da realidade modelada

Conclusão

Resumo da notação:

Conceito	Símbolo
Entidade	
Relacionamento	
Atributo	
Atributo identificador	
Relacionamento identificador	
Generalização/Especialização	
Entidade associativa	