



# sumário

## 1 → introdução 19

### 1.1 banco de dados ..... 20

1.1.1 compartilhamento de dados ..... 20

1.1.2 sistema de gerência de banco de dados ..... 23

### 1.2 modelos de banco de dados..... 24

1.2.1 modelo conceitual..... 25

1.2.2 modelo lógico ..... 26

1.2.3 modelo conceitual como modelo de organização ..... 27

1.2.4 projeto de banco de dados..... 29

### 1.3 exercícios ..... 30

## 2 → abordagem entidade-relacionamento 33

### 2.1 entidade..... 34

### 2.2 relacionamento..... 36

2.2.1 conceituação ..... 36

2.2.2 cardinalidade de relacionamentos ..... 39

2.2.3 cardinalidade máxima ..... 40

2.2.4 relacionamento ternário ..... 43

2.2.5 cardinalidade mínima ..... 45

<b>2.3</b>	exemplo de uso de entidades e relacionamentos .....	46
<b>2.4</b>	atributo .....	48
2.4.1	identificando entidades .....	50
2.4.2	identificando relacionamentos .....	53
<b>2.5</b>	generalização/especialização .....	54
<b>2.6</b>	entidade associativa .....	60
<b>2.7</b>	esquemas gráficos e textuais de modelos ER .....	62
<b>2.8</b>	exercícios .....	64

## **∃ → construindo modelos ER 71**

<b>3.1</b>	propriedades de modelos ER .....	72
3.1.1	um modelo ER é um modelo formal .....	72
3.1.2	modelos ER têm poder de expressão limitado .....	73
3.1.3	diferentes modelos podem ser equivalentes .....	75
<b>3.2</b>	determinando construções .....	77
3.2.1	atributo <i>versus</i> entidade relacionada .....	78
3.2.2	atributo <i>versus</i> especialização .....	79
3.2.3	entidade relacionada <i>versus</i> especialização .....	81
3.2.4	atributos opcionais e multivalorados .....	83
<b>3.3</b>	verificação do modelo .....	85
3.3.1	um modelo deve ser correto .....	85
3.3.2	um modelo deve ser completo .....	87
3.3.3	um modelo deve ser livre de redundância .....	87
3.3.4	um modelo deve refletir o aspecto temporal .....	89
3.3.5	entidade isolada e entidade sem atributos .....	94
<b>3.4</b>	estabelecimento de padrões .....	94
3.4.1	variantes da abordagem ER .....	94
3.4.2	uso de ferramentas de modelagem .....	100

<b>3.5</b>	<b>estratégias de modelagem .....</b>	<b>100</b>
3.5.1	partindo de descrições de dados existentes .....	102
3.5.2	partindo do conhecimento de pessoas .....	103
<b>3.6</b>	<b>exercícios .....</b>	<b>106</b>

## **4 → abordagem relacional 119**

<b>4.1</b>	<b>composição de um banco de dados relacional .....</b>	<b>120</b>
4.1.1	tabela .....	120
4.1.2	chave .....	122
4.1.3	modelo de banco de dados relacional .....	128
<b>4.2</b>	<b>consultas sobre o banco de dados .....</b>	<b>130</b>
<b>4.3</b>	<b>exercícios .....</b>	<b>131</b>

## **5 → transformações entre modelos 135**

<b>5.1</b>	<b>visão geral do projeto lógico .....</b>	<b>136</b>
<b>5.2</b>	<b>transformação ER para relacional .....</b>	<b>137</b>
5.2.1	implementação inicial de entidades .....	140
5.2.2	implementação de relacionamentos .....	144
5.2.3	detalhes da implementação de relacionamentos .....	147
5.2.4	relacionamentos 1:1 .....	147
5.2.5	relacionamentos 1:n .....	152
5.2.6	relacionamentos n:n .....	154
5.2.7	relacionamentos de grau maior que dois .....	154
5.2.8	implementação de generalização/especialização .....	156
5.2.9	refinamento do modelo relacional .....	162
<b>5.3</b>	<b>engenharia reversa de modelos relacionais .....</b>	<b>169</b>
5.3.1	identificação da construção ER correspondente a cada tabela .....	170

5.3.2	definição de relacionamentos 1:n ou 1:1 .....	173
5.3.3	definição de atributos .....	173
5.3.4	definição de identificadores de entidades.....	174

<b>5.4</b>	<b>exercícios .....</b>	<b>176</b>
------------	-------------------------	------------

## **☐ → engenharia reversa de arquivos e normalização 183**

<b>6.1</b>	<b>introdução .....</b>	<b>184</b>
------------	-------------------------	------------

<b>6.2</b>	<b>visão geral do processo de engenharia reversa .....</b>	<b>185</b>
------------	--	------------

<b>6.3</b>	<b>documento exemplo.....</b>	<b>186</b>
------------	-------------------------------	------------

<b>6.4</b>	<b>representação na forma de tabela não-normalizada .....</b>	<b>187</b>
------------	---	------------

<b>6.5</b>	<b>normalização .....</b>	<b>190</b>
------------	---------------------------	------------

6.5.1	passagem à primeira forma normal (1FN).....	190
-------	---	-----

6.5.2	dependência funcional .....	195
-------	-----------------------------	-----

6.5.3	passagem à segunda forma normal (2FN) .....	196
-------	---	-----

6.5.4	passagem à terceira forma normal (3FN) .....	200
-------	--	-----

6.5.5	passagem à quarta forma normal (4FN) .....	203
-------	--	-----

6.5.6	problemas da normalização .....	207
-------	---------------------------------	-----

<b>6.6</b>	<b>integração de modelos .....</b>	<b>209</b>
------------	------------------------------------	------------

6.6.1	integração de tabelas com mesma chave .....	210
-------	---	-----

6.6.2	integração de tabelas com chaves contidas .....	211
-------	---	-----

6.6.3	volta à 2FN .....	213
-------	-------------------	-----

<b>6.7</b>	<b>finalização de modelo .....</b>	<b>214</b>
------------	------------------------------------	------------

6.7.1	construção do modelo ER.....	214
-------	------------------------------	-----

6.7.2	verificação do modelo ER – limitações da normalização.....	214
-------	---	-----

<b>6.8</b>	<b>exercícios .....</b>	<b>214</b>
------------	-------------------------	------------

↗ → soluções de exercícios selecionados 229

→ Referências 275

→ índice 279