

Caso de estudo: BD para biblioteca

Bases de Dados (CC2005)

**Departamento de Ciência de Computadores
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto**

Eduardo R. B. Marques — DCC/FCUP

Caso de estudo: BD para biblioteca

- Para pôr em perspectiva a modelação de uma BD, vamos considerar o universo de uma biblioteca como caso de estudo.
- Passo a passo, vamos considerar as seguintes fases e rever os conceitos associados:
 - Análise de requisitos e sua modelação ER
 - Mapeamento do modelo ER em modelo relacional
- Requisitos considerados para:
 - Utentes, livros, cópias de livros, empréstimo de livros, organização da arrumação de livros.

Utentes

■ Requisito:

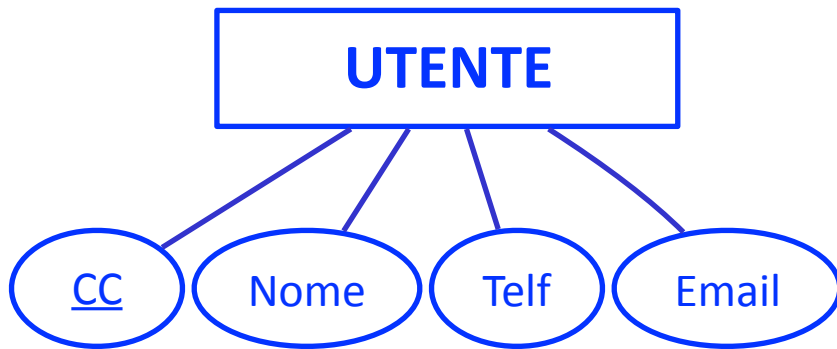
- Cada utente da biblioteca é identificado de forma única pelo seu n.º CC, e tem também associado um nome, n.º telefónico e endereço email.

Utentes

■ Requisito:

- Cada utente da biblioteca é identificado de forma única pelo seu n.º CC, e tem também associado um nome, n.º telefónico e endereço email.

Entidade-tipo



Tabela

UTENTE
<u>CC</u>
Nome
Telf
Email

Utentes (cont.)

UTENTE			
<u>CC</u>	Nome	Telf	Email
10583212	João Pinto	913 448 748	azulibranco@fcp.pt
12447555	Carlos Semedo	223 774 327	carlos@xpto.com
16348500	Maria Silva	939 939 939	maria @ silva.com
11983516	Pedro Costa	384 388 291	pc12345@xpto.com

Livros e cópias

■ Requisitos:

- Cada **livro** é caracterizado por código ISBN único, um título, **um ou mais nomes de autores**, ano de edição, editora, e quantidade de **cópias** possuídas pela biblioteca.
- Cada **cópia de um livro** tem de estar registada para efeitos de arrumação e empréstimos, e **está numerada (1,2,3, ...) de forma única (apenas) para o mesmo livro.**

Livros e cópias (cont.)

■ Modelação ER:

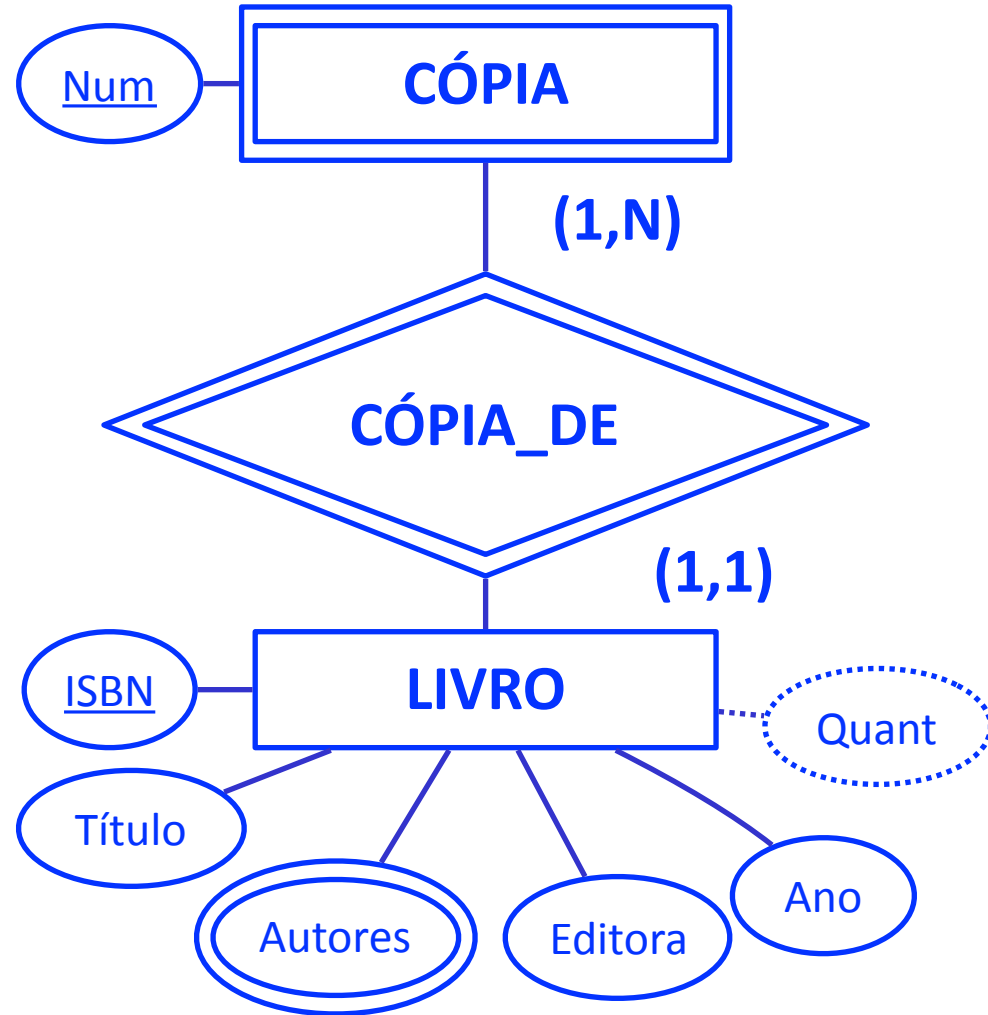
- **Livro** deve corresponder claramente a uma **entidade-tipo**.
- **Cópia** é uma **entidade-tipo fraca**, já que tem apenas uma **chave parcial** e é caracterizada existencialmente pela sua associação à **entidade-tipo identificadora** livro.

■ Mapeamento p/o modelo relacional

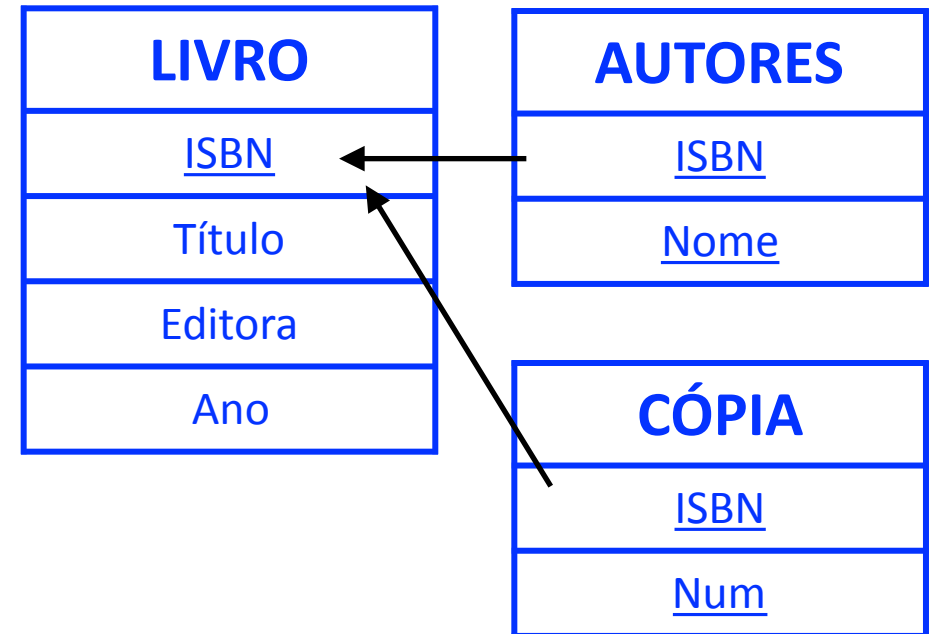
- São necessárias tabelas correspondentes a entidades-tipo livro e cópia de livro.
- ... e ainda uma tabela auxiliar para os **autores de um livro**, um **atributo multi-valor**.

Livros e cópias (cont.)

Modelo ER



Tabelas no modelo relacional



Livros e cópias (cont.)

LIVRO			
<u>ISBN</u>	Título	Editora	Ano
9789722709620	Os Lusíadas	INCM	1999
9789722526289	Sonetos	WOOK 11-17	2013
9780131103627	The C Programming Language, 2nd edition	Prentice Hall	1988

AUTOR	
<u>ISBN</u>	<u>Autor</u>
9789722709620	Luís de Camões
9789722526289	Luís de Camões
9780131103627	Brian W. Kernighan
9780131103627	Dennis M. Ritchie

CÓPIA	
<u>ISBN</u>	<u>Num</u>
9789722709620	1
9789722709620	2
9789722709620	3
9789722526289	1
9780131103627	1
9780131103627	2

Empréstimo de livros

■ Requisitos:

- Uma cópia de um livro pode ser emprestada a apenas um utente a dada altura. Um utente pode ter várias cópias de livros emprestadas.
- Cada empréstimo tem associada uma data.
- Muito simplistas os requisitos ... poderíamos considerar por ex. se é necessário guardar um histórico dos empréstimos, quando a cópia de um livro é devolvida por um utente, ...

■ Modelação ER:

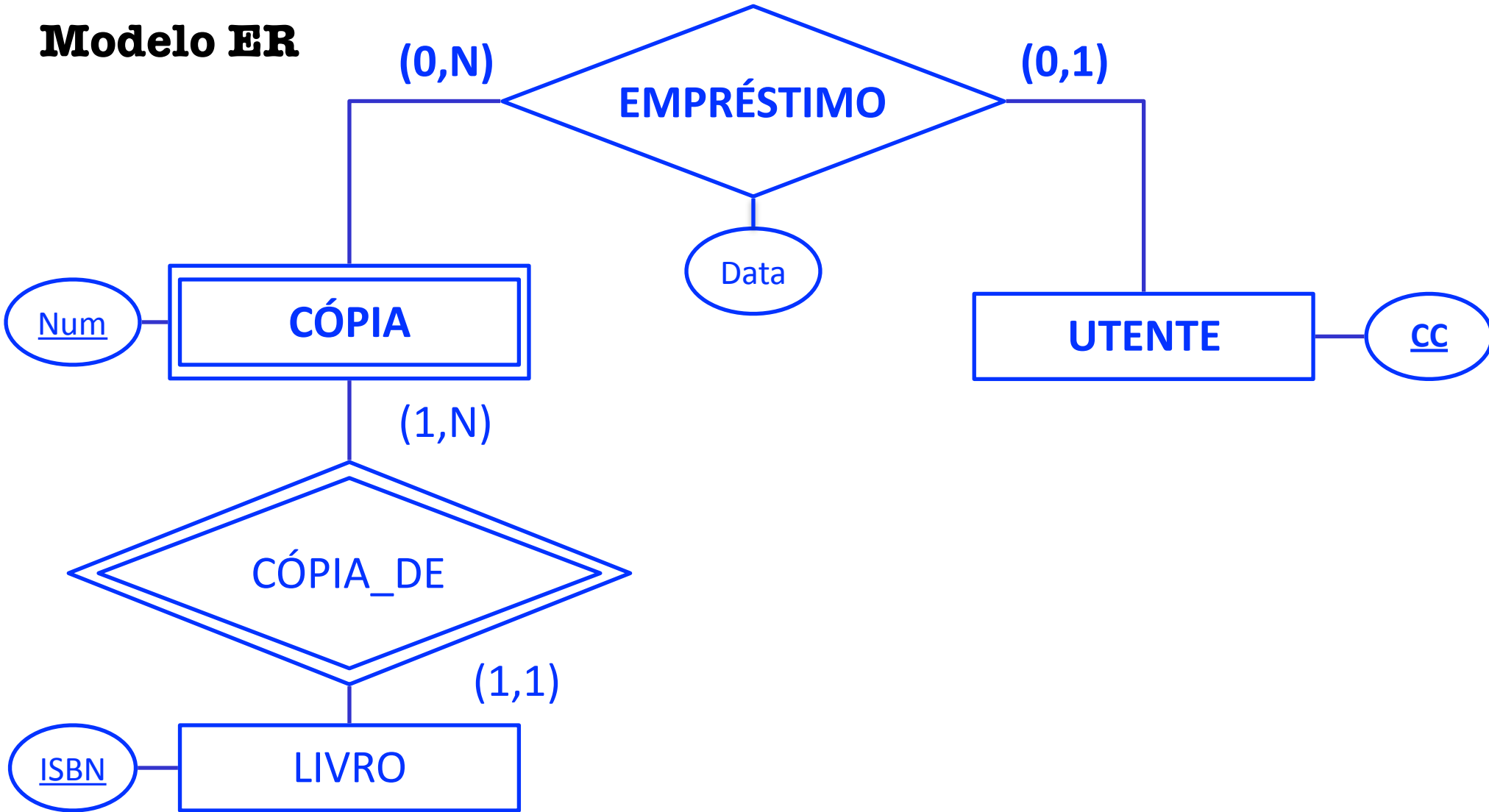
- Um relacionamento entre as entidades-tipo para utente e cópia de livro, com atributo p/data de empréstimo.

■ Mapeamento p/modelo relacional

- Campo extra na tabela de cópia (chave externa para utente) **OU** tabela de “referência cruzada” p/o relacionamento.

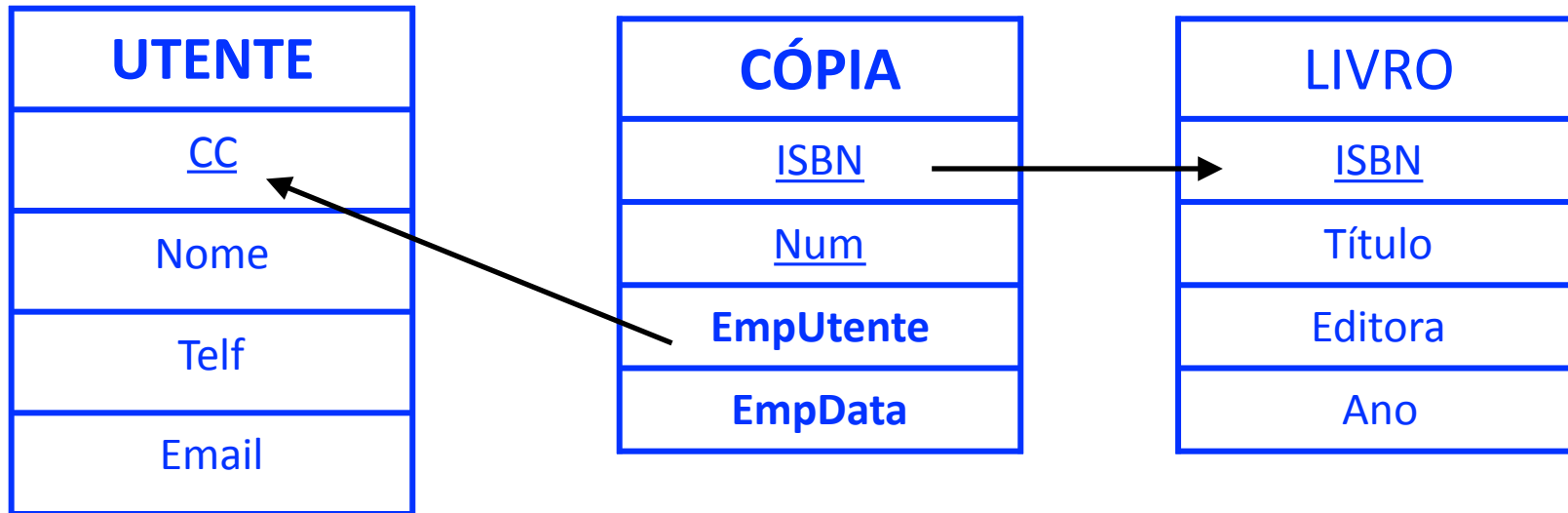
Empréstimo de livros (cont.)

Modelo ER



Empréstimo de livros (cont.)

Mapeamento p/modelo relacional – 1ª alternativa –



Empréstimo de livros (cont.)

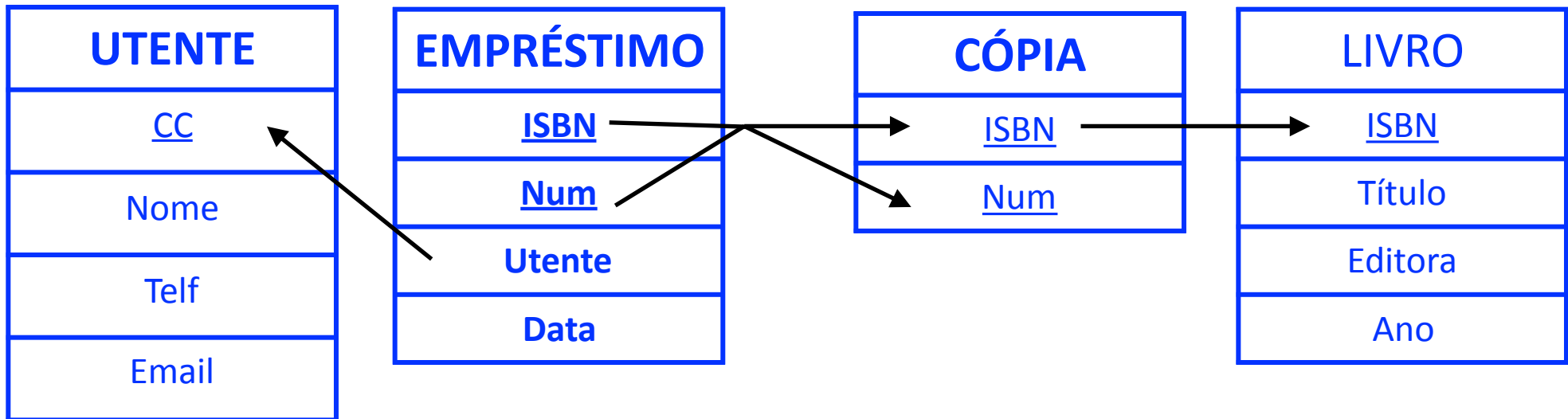
LIVRO			
<u>ISBN</u>	Título	Editora	Ano
9789722709620	Os Lusíadas	INCM	1999
9789722526289	Sonetos	WOOK 11-17	2013
9780131103627	The C Programming Language, 2nd edition	Prentice Hall	1988

UTENTE		
<u>CC</u>	Nome	...
10583212	João Pinto	...
12447555	Carlos Semedo	...
16348500	Maria Silva	...
11983516	Pedro Costa	...

CÓPIA			
<u>ISBN</u>	<u>Num</u>	EmpUtente	EmpData
9789722709620	1	10583212	17-01-2019
9789722709620	2	NULL	NULL
9789722709620	3	12447555	27-12-2018
9789722526289	1	12447555	28-12-2018
9780131103627	1	NULL	NULL
9780131103627	2	11983516	01-02-2019

Empréstimo de livros (cont.)

Mapeamento p/modelo relacional – 2ª alternativa –



Livros e cópias (cont.)

LIVRO			
<u>ISBN</u>	Título	Editora	Ano
9789722709620	Os Lusíadas	INCM	1999
9789722526289	Sonetos	WOOK 11-17	2013
9780131103627	The C Programming Language, 2nd edition	Prentice Hall	1988

CÓPIA	
<u>ISBN</u>	Num
9789722709620	1
9789722709620	2
9789722709620	3
9789722526289	1
9780131103627	1
9780131103627	2

UTENTE		
<u>CC</u>	Nome	...
10583212	João Pinto	...
12447555	Carlos Semedo	...
16348500	Maria Silva	...
11983516	Pedro Costa	...

EMPRÉSTIMO			
<u>ISBN</u>	Num	Utente	Data
9789722709620	1	10583212	17-01-2019
9789722709620	3	12447555	27-12-2018
9789722526289	1	12447555	28-12-2018
9780131103627	2	11983516	01-02-2019

Secções, estantes e prateleiras

■ Requisitos:

- A biblioteca está organizada em **secções** (ex. p/Livros Técnicos, Literatura, ...), identificadas por um código único e uma descrição.
- Cada secção tem **estantes**, tendo cada estante associado também um código único. **As estantes são amovíveis, podendo mudar entre secções.**
- **Cada estante está dividida em prateleiras (fixas à estante!).** Cada **prateleira** tem associada um **número único no contexto de uma estante — poderá no entanto haver estantes com numeração semelhante.**

Secções, estantes e prateleiras (cont.)

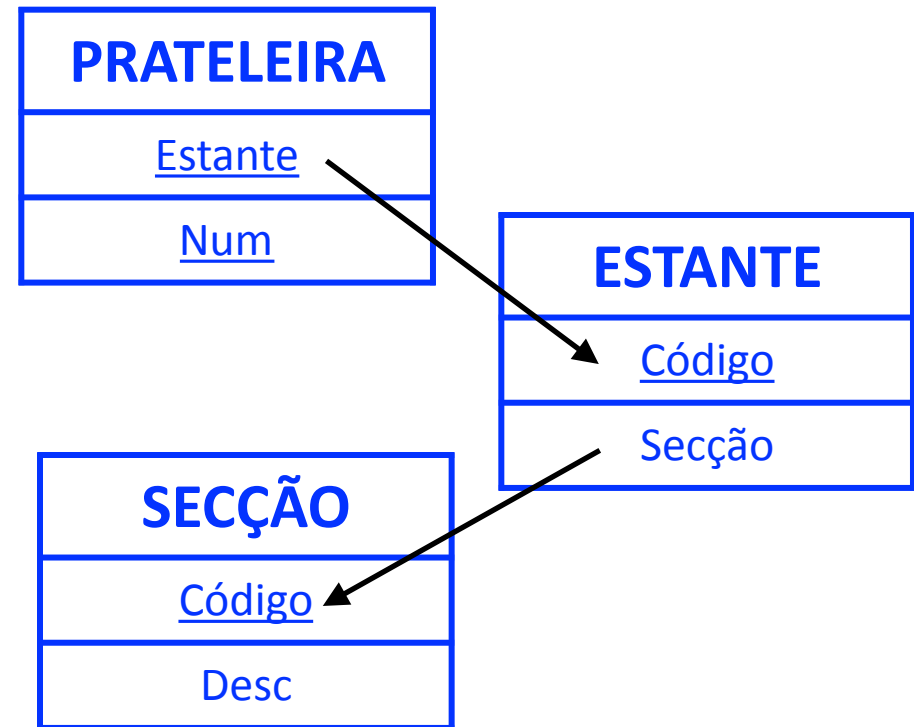
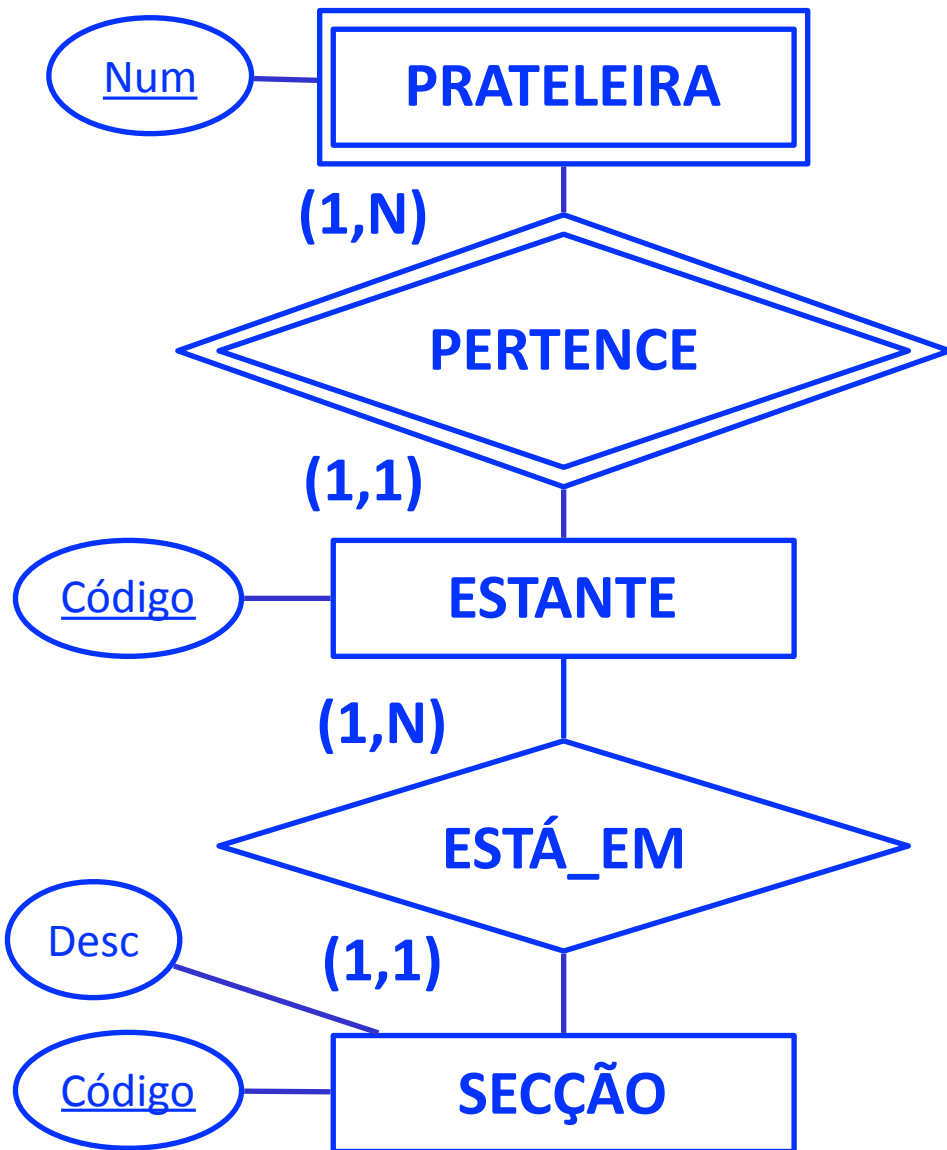
■ Modelação ER

- **3 Entidades-tipo:** 1) secção; 2) estante; 3) prateleira.
- **2 Relacionamentos:** 1) associação prateleira-estante; 2) associação estante-secção.
- A entidade-tipo para prateleira é **fraca**, como no caso de cópia de um livro (chave parcial, dependência existencial).
- Em contraste a estante tem chave associada e a associação a secções é mutável.

■ Mapeamento p/modelo relacional

- Teremos 3 tabelas em correspondência a cada uma das entidades.

Secções, estantes e prateleiras (cont.)



Secções, estantes e prateleiras (cont.)

SECÇÃO	
<u>Código</u>	<u>Nome</u>
L	Literatura
BD	Banda Desenhada
T	Livros Técnicos

ESTANTE	
<u>Código</u>	Secção
E12	L
E13	L
E14	BD
E99	T

PRATELEIRA	
<u>Estante</u>	<u>Num</u>
E12	1
E12	2
E12	3
E13	1
E13	2
E13	3
E14	1
E14	2
E99	1
E99	2
E99	3

Arrumação dos livros

■ Requisito:

- As cópias de um livro são tipicamente arrumadas na mesma prateleira de uma estante.
- No entanto, por razões de espaço, cópias diferentes do mesmo livro podem ser arrumadas em prateleiras da mesma estante ou até estantes na mesma secção.
- Poderão haver prateleiras vazias.

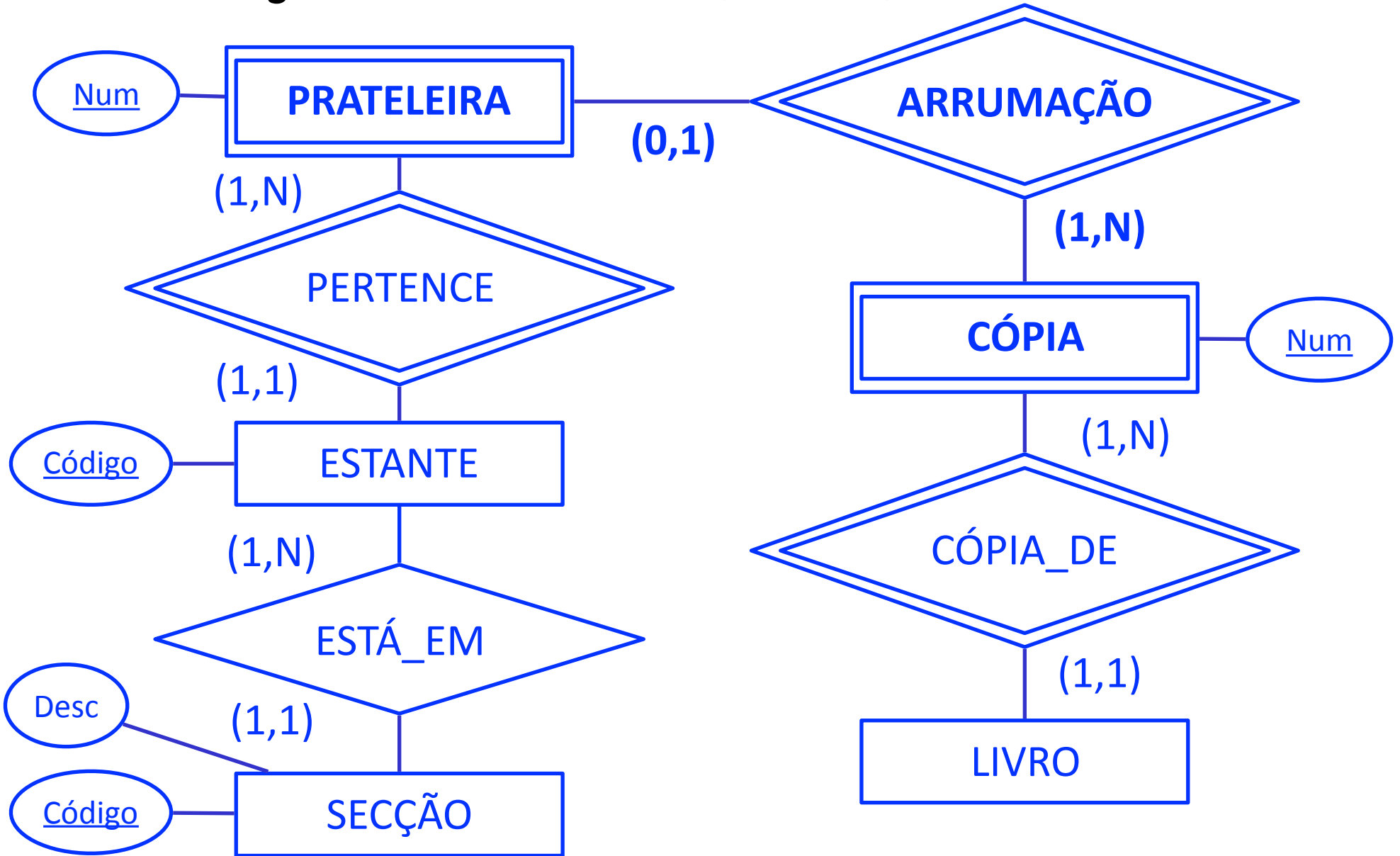
■ Modelação ER:

- **Um relacionamento entre as entidades-tipo para cópia e prateleira** (curiosamente as duas fracas), não entre livro e prateleira ou entre livro e estante.

■ Mapeamento p/modelo relacional

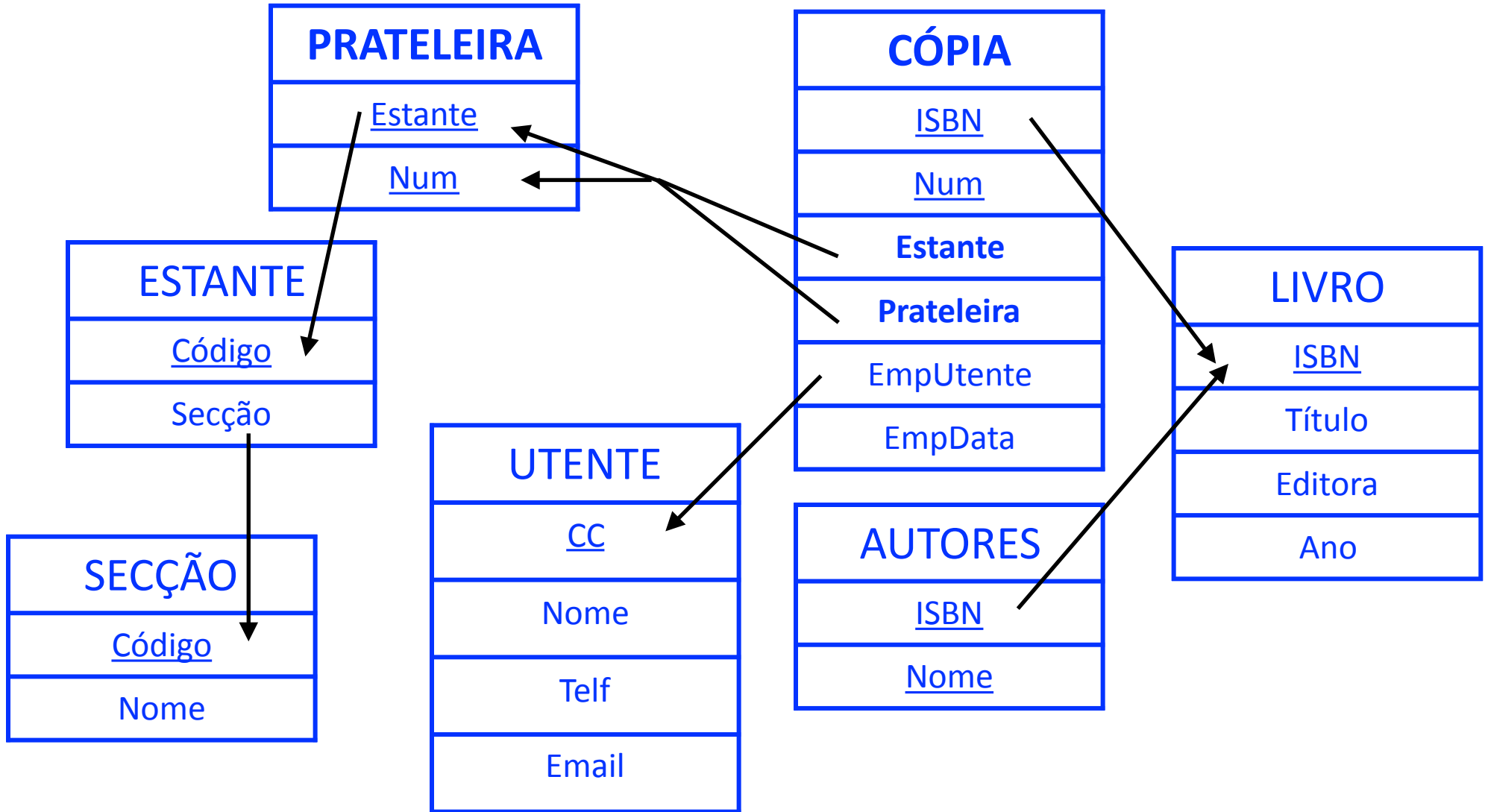
- Implica atributos adicionais na tabela para cópia de livro.

Arrumação dos livros (cont.)



Arrumação dos livros (cont.)

(assumindo relacionamento de empréstimo via chave externa)



Arrumação dos livros (cont.)

SECÇÃO	
<u>Código</u>	Desc
L	Literatura
BD	Banda Desenhada
T	Livros Técnicos

ESTANTE	
<u>Código</u>	Secção
E12	L
E13	L
E14	BD
E99	T

← vazias →

PRATELEIRA	
<u>Código</u>	<u>Num</u>
E12	1
E12	2
E12	3
E13	1
E13	2
E13	3
E14	1
E14	2
E99	1
E99	2
E99	3

CÓPIA					
<u>ISBN</u>	<u>Num</u>	Estante	Prateleira	EmpCC	EmpData
9789722709620	1	E12	1	10583212	17-01-2019
9789722709620	2	E12	1	NULL	NULL
9789722709620	3	E12	2	12447555	27-12-2018
9789722526290	1	E14	2	12447555	28-12-2018
9780131103627	1	E99	2	NULL	NULL
9780131103627	2	E99	2	11983516	01-02-2019