

4.8 Conceção final do esquema relacional

(1º nível de desenho)

Até agora fizemos a análise dos dados, isto é, estudamos as propriedades dos dados independentemente das transacções que vão ser operadas nesses dados.

Falta analisar as transacções que o modelo vai ter de suportar.

Passos para um desenho de 1º nível:

- 1) Esboçar um 1º esquema para ganhar sensibilidade ao problema.
 - 2) Elaborar uma lista das transacções que o modelo terá de suportar.
 - 3) Elaborar uma lista de atributos.
 - 4) Elaborar uma lista preliminar dos tipos de entidades que se possam seguramente identificar, e seleccionar para cada uma o identificador (isto é, a chave primária)
 - 5) Desenhar um diagrama E-A mostrando as associações entre as entidades. Incluir o grau das associações e os tipos de participação.
 - 6) Fazer uma primeira verificação, ver se o diagrama suporta as transacções e alterar o diagrama se necessário.
- Olhar para possíveis situações de erro de interpretação e decidir se podem ser ignoradas.

7) Construir o esquema relacional correspondente ao diagrama E/A. Eliminar todos os atributos usados no esquema, da lista de atributos.

8) Adicionar os atributos que restam às tabelas, da tal forma que estas permaneçam normalizadas.

Se a afectação de um atributo a uma tabela criar uma dependência funcional e esse atributo não for chave candidata, retirar o atributo determinante e os atributos determinados.

(colocar os atributos retirados, novamente na lista de atributos)

9) Se algum atributo não pode ser afectado às tabelas existentes, fazer a extensão do modelo. Se necessário voltar ao passo 5.

10) Decidir se alguns outros atributos ou transacções deverão ser incluídos, nomeadamente para permitir futuros desenvolvimentos.

Para as transacções voltar ao passo 6

Para os atributos voltar ao passo 8.

11) Verificar se a escolha de entidades, associações e atributos permanece apropriada.

Verificar se as tabelas estão normalizadas.

Verificar se todas as transacções são suportadas.

Se forem precisas alterações, repetir o procedimento, se necessário, desde o passo 1.

12) Apagar entidades supérfluas.

4.8 Exemplo – Biblioteca

Uma biblioteca guarda registo sobre os livros existentes e sobre os empréstimos aos seus sócios.

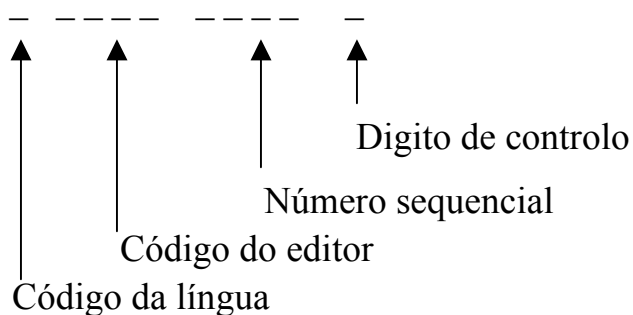
Cada sócio é identificado por um número de sócio e cada exemplar de livro por número de exemplar (pode existir mais do que um exemplar do mesmo livro)

O nome e morada de cada sócio é registado para tornar possível estabelecer comunicação, como, por exemplo, enviar avisos de devolução quando um empréstimo dura mais do que o período estabelecido.

As informações registadas sobre os livros são o título, autores, editor, data_publicação, um código internacional – ISBN-, o preço de compra e o preço corrente.

O preço de compra é o preço que a biblioteca pagou pelo livro, enquanto que o preço corrente é o preço actual do livro no mercado.

O ISBN de um livro é um código de 10 dígitos com a seguinte estrutura:



Cada sócio pode ter em seu poder em cada momento um certo número de livros emprestados. Esse número é actualmente estabelecido em dois escalões em função da categoria de sócio (pleno ou correspondente).

Quando um sócio requisita, para empréstimo, um livro do qual não existe de momento nenhuma cópia disponível, é feita uma reserva que será satisfeita quando possível. Reservas para o mesmo livro são satisfeitas por ordem de chegada.

Desenho

Passo 1 - Desenhe os seus esboços

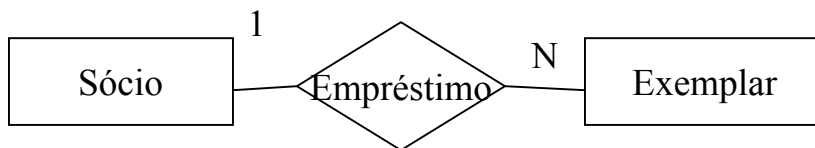
Passo 2 - Uma 1ª lista de transacções

- 1) Inserir detalhes de novos sócios
- 2) Inserir detalhes de novas aquisições
- 3) Fazer um empréstimo
- 4) Registrar a devolução de um empréstimo
- 5) Eliminar um sócio
- 6) Eliminar uma aquisição
- 7) Reservar um livro
- 8) Eliminar reserva
- 9) Alterar preço corrente
- 10) Enviar aviso quando termina o prazo de empréstimo

Passo 3 - Uma 1ª lista de atributos

N_sócio, N_exemplar, nome_sócio, endereço_sócio, título, nome_autor,
nome_editor, data_publicação, ISBN, preço_compra, preço_corrente,
limite_empréstimo, tipo_sócio, data_empréstimo, data_reserva

Seja ISBNX = { cod_editor, n_série }

Passo 4 - Entidades e chaves:Sócio(n_sócio, ...)Exemplar (n_exemplar, ...)**Passo 5 – DEA:**

- Um sócio pode ter vários exemplares, mas um exemplar não pode estar emprestado a mais do que um sócio.
- Um exemplar não tem que necessariamente estar emprestado, nem um sócio tem que ter livros em seu poder.

Passo 6 – Verificar diagrama ...

- As transacções 1, 2, 5 e 6 consistem em criar ou eliminar ocorrências de Sócio e Exemplar.
- Empréstimos (t3 e t4) podem ser processados pela associação Empréstimo.
- preço_corrente deverá ser atributo de Exemplar por isso t9 pode ser feita.
- A informação para avisos a sócios (t10) poderá ser encontrada usando Exemplar, Sócio e Empréstimo.
- O único problema diz respeito à reserva de livros (t7 e t8).

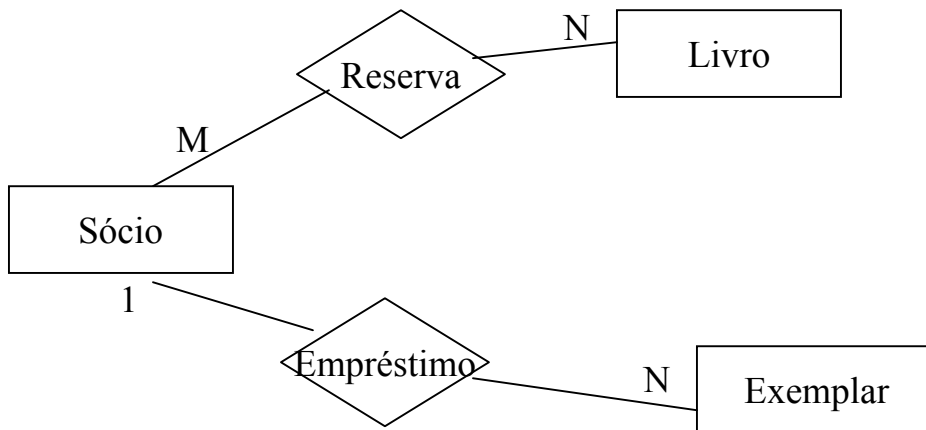
Um sócio pode fazer várias reservas e o mesmo livro pode ser reservado por vários sócios.

Uma **1ª hipótese** seria adicionar uma nova associação entre sócio e exemplar.

Mas, um sócio não reserva um determinado exemplar e sim um determinado livro.

Se há várias cópias de um livro não interessa qual o sócio vai receber.

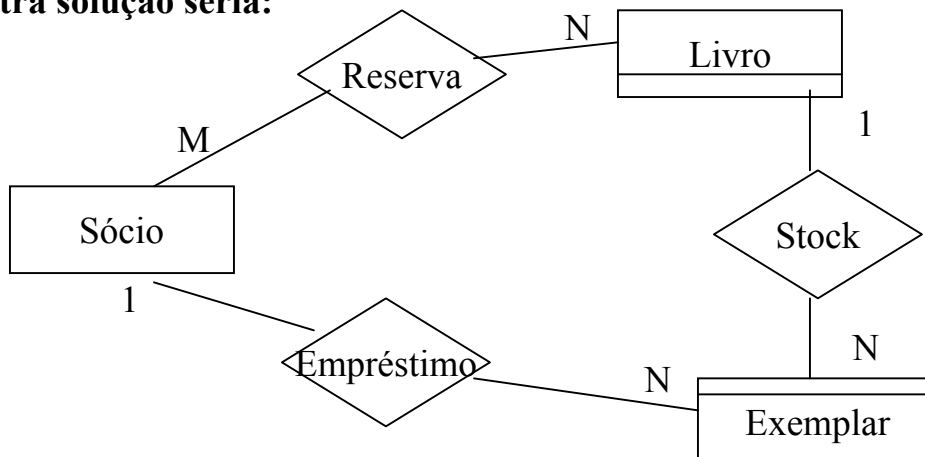
O diagrama pode ser alterado por introdução da entidade Livro e da associação reserva:



Mas, haverá uma situação de ambiguidade entre Livro e Exemplar:

- Quando um exemplar é devolvido é necessário saber se alguém reservou o livro.

Outra solução seria:



Livro (ISBNX,)

Passo 7 – Esquema relacional

Entidades:

Sócio (n_sócio,)

Exemplar (n_exemplar, ISBNX , ...)

Livro (ISBNX,)

Associações:

Empréstimo (n_exemplar, n_sócio, ...)

Reserva (n_socio, ISBNX,)

Passo 8 - Afectação de atributos

Sócio (n_sócio, nome_sócio, endereço_sócio)

Exemplar (n_exemplar, ISBNX, preço_compra)

Livro (ISBNX, título, data_publicação, preço_corrente)

Empréstimo (n_exemplar, n_socio, data_empréstimo)

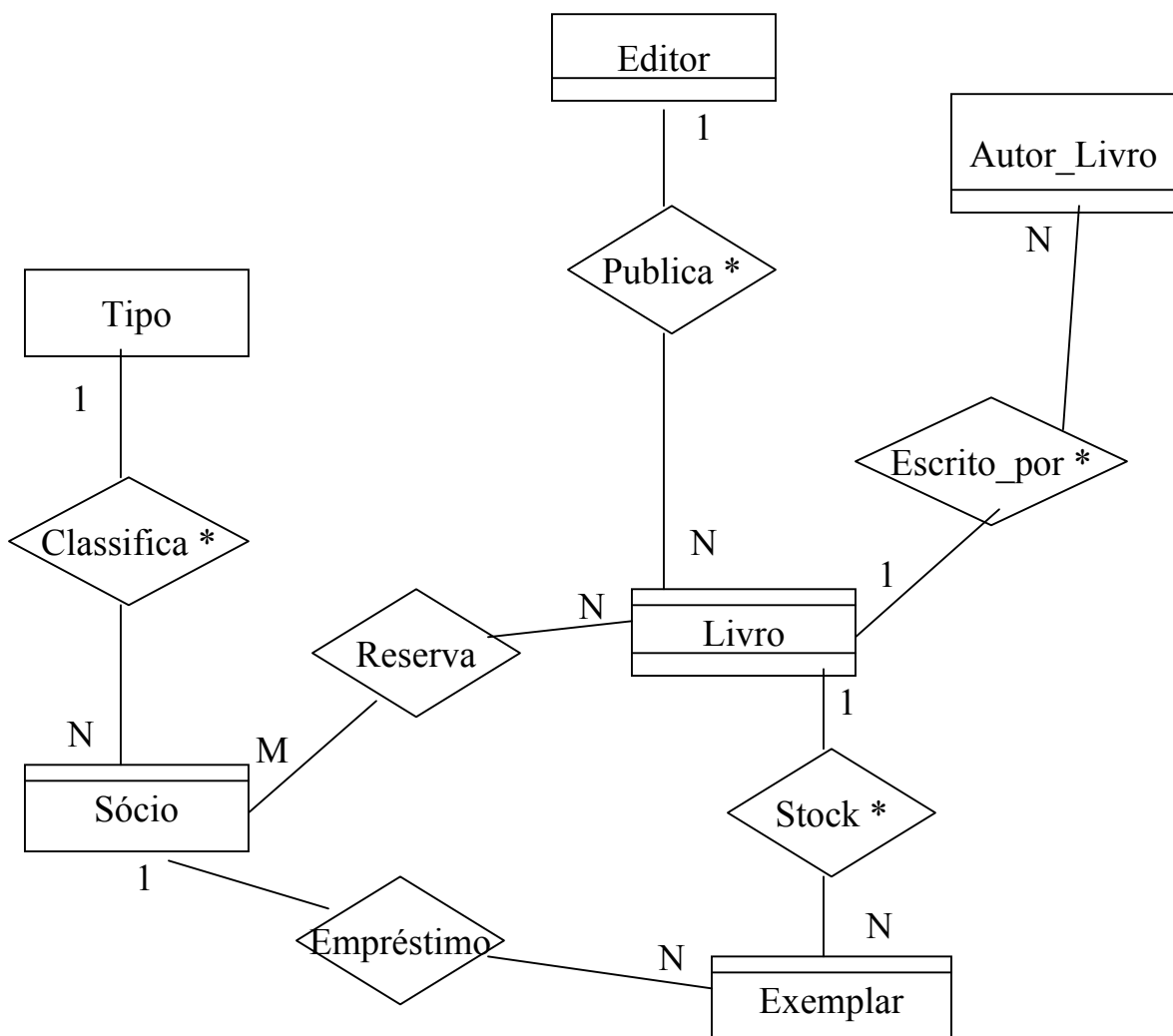
Reserva (n_sócio, ISBNX, data_reserva)

- . Preço corrente não é atributo de exemplar (!)
- . Tipo_sócio determina limite de empréstimo (!)
- . O código do editor “contido” no ISBNX determina nome_editor

Passo 9 – Afectar atributos que faltam ...

Falta afectar os atributos, nome_autor, tipo_sócio, limite_empréstimo, nome_editor

- Se não interessam outros atributos de autor para além do nome pode introduzir-se Autor_Livro como sub-entidade de Livro.
- É suposto que só os editores de que a biblioteca tem livros são registados.



Sócio (n_sócio, nome_sócio, endereço_sócio, tipo_sócio)

Exemplar (n_exemplar, ISBNX, preço_compra)

Livro (ISBNX, título, data_publicação preço_corrente)

Tipo (tipo_sócio, limite_empréstimo)

Editor (cod_editor, nome_editor)

Auto_Livro (ISBNX, nome_autor)

Empréstimo (n_exemplar, n_sócio, data_empréstimo)

Reserva (n_sócio, ISBNX, data_reserva)

Passo 10 - Outras transacções que podem ser consideradas:

- 1) Inserir um novo livro
- 2) Eliminar um livro
- 3) Notificar o sócio de que a sua reserva já está em stock
- 4) Alterar o tipo de sócio
- 5) Quais os livros de um dado autor

O modelo permite responder.

Passo 11 – Verificar se as tabelas estão normalizadas, análise das transacções...

As tabelas estão normalizadas.

Deve ser feita uma análise detalhada de cada transacção:

Por exemplo, um empréstimo pode ser feito inserindo uma nova ocorrência na tabela Empréstimo,

ou

Verificando primeiro se os números de sócio e de exemplar são válidos em Sócio e Exemplar.

Eliminar o último exemplar de um livro implica não só eliminar a ocorrência do exemplar mas também a ocorrência de Livro e talvez também as ocorrências de Editor e Autor_Livro, assim como verificar se há alguma reserva desse livro.

Grelha Transacção / Atributo

Representar para cada transacção a sequência de operações de Inserção (I), Actualização (A), Eliminação (E) e Consulta (C) a realizar.

Notação:

Uma transacção pode aceder à mesma tabela em diferentes etapas, pelo que terá mais do que uma coluna.

Um * indica que pode ser necessário aceder a várias linhas da tabela.

Um índice mostra a ordem pela qual a tabela é acedida

Para consulta e eliminação o índice é aplicado ao(s) atributo(s) usado(s) para aceder à tabela.

Para inserção e actualização o índice é aplicado a todos os atributos envolvidos.

Grelha Transacção /Atributo

E- Eliminar, C- Consultar, A – Actualizar, I – Inserir

E/A	Atributo	Empréstimo		Devolução		Alterar Tipo_Sócio	
Sócio	n_sócio	C1		C4		C1	
	nome_sócio			C		C	
	endereço_sócio			C			
	tipo_sócio	C				C	A2
Exemplar	n_exemplar	C2		C2			
	ISBNX			C			
	preço_compra						
Livro	ISBNX			C5			
	Título			C			
	data_publicação						
	preço_corrente						
Tipo	tipo_sócio	C3					
	limite_empréstimo	C					
Autor-Livro	ISBNX			C6*			
	nome_autor			C			
Editor	cod_editor						
	nome_editor						
Empréstimo	n_exemplar		I5	E1			
	n_sócio	C4*	I5	E			
	data_empréstimo		I5	E			
Reserva	N_sócio			C	E7		
	ISBNX			C3	E7		
	Data_reserva			C3	E		

Comentários

Empréstimo

- Aceder a Sócio por n_sócio para validar n_sócio e saber tipo_sócio.
- Aceder a Exemplar por n_exemplar para validar n_exemplar.
- Aceder a Tipo por tipo_sócio para saber limite_empréstimo
- Aceder a Empréstimo por n_sócio, contar nº de exemplares emprestados e verificar se é inferior ao limite_empréstimo. Em caso afirmativo inserir um novo empréstimo.

Devolução

- Eliminar ocorrência de empréstimo.
- Encontrar ISBNX para o número de exemplar devolvido.
- Encontrar o sócio com a mais antiga reserva do livro
- Ler o nome e o endereço do sócio
- Encontrar o título e autor do livro
- Eliminar reserva

Alterar Tipo de Sócio

- Usar nº de sócio para obter nome de sócio e verificar o actual tipo de sócio.
- Se necessário alterar o tipo de sócio.

Passo 12

Não há tabelas supérfluas.