

1. Chaves dos esquemas das relações da BD:

(a) Biblioteca(IdBib, NomeB, Cidade)

- superchaves  
 $\{\text{IdBib}\}, \{\text{IbBib}, \text{NomeB}\}, \{\text{IdBib}, \text{Cidade}\}, \{\text{IbBib}, \text{NomeB}, \text{Cidade}\}$
- chaves candidatas  
 $\{\text{IdBib}\}$
- chave primária  
 $\{\text{IdBib}\}$
- chaves estrangeiras  
 $\{\}$

(b) Livro(ISBN, Titulo)

- superchaves<sup>1</sup>,  
 $\{\text{ISBN}\}, \{\text{ISBN}, \text{Titulo}\}$
- chaves candidatas  
 $\{\text{ISBN}\}$
- chave primária  
 $\{\text{ISBN}\}$
- chaves estrangeiras  
 $\{\}$

(c) Exemplar(IdLivro, ISBN, IdBib)

- superchaves<sup>2</sup>  
 $\{\text{IdLivro}\}, \{\text{IdLivro}, \text{ISBN}\}, \{\text{IdLivro}, \text{IdBib}\}, \{\text{IdLivro}, \text{ISBN}, \text{IdBib}\}$
- chaves candidatas  
 $\{\text{IdLivro}\}$
- chave primária  
 $\{\text{IdLivro}\}$
- chaves estrangeiras  
ISBN da relação livro  
IdBib da relação biblioteca

(d) Autoria(ISBN, CodA)

- superchaves<sup>3</sup>  
 $\{\text{ISBN}, \text{CodA}\}$
- chaves candidatas  
 $\{\text{ISBN}, \text{CodA}\}$
- chave primária  
 $\{\text{ISBN}, \text{CodA}\}$
- chaves estrangeiras  
ISBN da relação Livro  
CodA da relação autor

(e) Autor(CodA, NomeA, NBiA, PaisA, CidadeA)

- superchaves

---

<sup>1</sup>Assumindo que cada obra tem um só título

<sup>2</sup>Assumindo que o IdLivro é único para a obra e para a biblioteca

<sup>3</sup>Uma obra pode ter mais do que um autor e um autor pode autorar mais de uma obra

{CodA}, {NBi},  
 {CodA, NomeA}, {CodA, NBiA}, {CodA, PaisA}, {CodA, CidadeA},  
 {NBiA, NomeA}, {NBiA, PaisA}, {NBiA, CidadeA},  
 {CodA, NomeA, NBiA}, {CodA, NomeA, PaisA}, {CodA, NomeA, CidadeA},  
 {CodA, NBiA, PaisA}, {CodA, NBiA, CidadeA}, {CodA, PaisA, CidadeA},  
 {NBiA, NomeA, PaisA}, {NBiA, NomeA, CidadeA}, {NBiA, PaisA, CidadeA},  
 {CodA, NomeA, NBiA, PaisA}, {CodA, NomeA, NBiA, CidadeA},  
 {CodA, NomeA, PaisA, CidadeA}, {NomeA, NBiA, PaisA, CidadeA},  
 {CodA, NomeA, NBiA, PaisA, CidadeA}

- chaves candidatas  
   {CodA}, {NBiA}
- chave primária  
   {CodA}
- chaves estrangeiras  
   {CodA}

(f) Socio(NumS, NomeS, NBiS, CidadeS)

- superchaves  
   {NumS}, {NBiS},  
   {NumS, NomeS}, {NumS, NBiS}, {NumS, CidadeS},  
   {NBiS, NomeS}, {NBiS, CidadeS}  
   {NumS, NomeS, NBiS}, {NumS, NomeS, CidadeS},  
   {NBiS, NomeS, CidadeS}  
   {NumS, NomeS, NBiS, CidadeS}
- chaves candidatas  
   {NumS}, {NBiS}
- chave primária  
   {NumS}
- chaves estrangeiras  
   {}

(g) Requisitou(NumS, IdLivro, Data)

- superchaves<sup>4</sup>  
   {IdLivro, Data}, {NumS, IdLivro, Data}
- chaves candidatas  
   {IdLivro, Data}
- chave primária  
   {IdLivro, Data}
- chaves estrangeiras  
   NumS da relação socio  
   IdLivro da relação exemplar

(h) Entregou(NumS, IdLivro, Data)

- superchaves<sup>5</sup>  
   {IdLivro, Data}, {NumS, IdLivro, Data}
- chaves candidatas

---

<sup>4</sup>Assumindo que um exemplar não pode ser requisitado duas vezes no mesmo instante mas um sócio pode requisitar mais do que um exemplar no mesmo instante

<sup>5</sup>Assumindo que um exemplar não pode ser devolvido duas vezes no mesmo instante mas um sócio pode entregar mais do que um exemplar no mesmo instante

- $\{IdLivro, Data\}$
- chave primária  $\{IdLivro, Data\}$
- chaves estrangeiras  
NumS da relação socio  
IdLivro da relação exemplar

## 2. relações

- (a) socio
- (b) livro, autoria, autor
- (c) autoria, autor, exemplar, biblioteca
- (d) livro, exemplar, biblioteca
- (e) socio, requisitou, exemplar, autoria, autor
- (f) requisitou, exemplar, autoria, autor, biblioteca
- (g) requisitou, exemplar, biblioteca
- (h) socio, requisitou, exemplar, autoria, autor
- (i) biblioteca, exemplar, requisitou, autoria, autor, socio
- (j) livro, autoria, autor, requisitou, exemplar
- (k) requisitou, socio, exemplar, autoria, autor
- (l) requisitou, entregou, socio, exemplar, autoria, autor, livro

## 3. expressões:

- (a)  $\pi_{NomeS, CidadeS}(socio)$
- (b)  $\pi_{IdBib, NomeB, Cidade}(\sigma_{Cidade=Beja}(biblioteca))$
- (c)  $\pi_{NomeA}(\sigma_{CidadeA=Beja}(autor))$
- (d)  $\pi_{NomeA}(\sigma_{CidadeA=Beja \wedge CidadeA=Beja}(autor))$
- (e)

$$\pi_{Titulo}(\sigma_{(livro.ISBN=exemplar.ISBN \wedge exemplar.IdBib=biblioteca.IdBib \wedge Cidade=Beja)}( \begin{matrix} livro \times \\ exemplar \times \\ biblioteca \end{matrix} ))$$

- (f)  $\pi_{Titulo}(livro) - \pi_{Titulo}(\sigma_{ \begin{matrix} livro.ISBN = autoria.ISBN \wedge \\ autoria.CodA = autor.CodA \wedge \\ NomeA = Loboantunes \end{matrix} } (livro \times autoria \times autor))$

- (g)  $\pi_{Titulo}(livro) - \pi_{Titulo}(\sigma_{ \begin{matrix} requisitou.IdLivro = exemplar.IdLivro \wedge \\ exemplar.IdBib = biblioteca.IdBib \wedge \\ exemplar.ISBN = livro.ISBN \wedge \\ Cidade = Beja \end{matrix} } ( \begin{matrix} requisitou \times \\ exemplar \times \\ biblioteca \times \\ livro \end{matrix} ))$