

Normalização de Dados

Processo de Normalização

Processo de Normalização

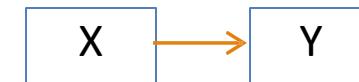
- Técnica formal para analisar as relações de um dado esquema de BD relacional de maneira a **evitar**:
 - redundâncias desnecessárias
 - certos problemas associados à inserção, eliminação e atualização de dados
- **Benefícios:**
 - Mais fácil para o utilizador aceder e manter os dados;
 - ocupação de espaço mínimo de armazenamento
- O processo de normalização é executado a partir de uma série de passos. Cada passo corresponde a uma **forma normal**, com propriedades específicas.
- São utilizadas **as dependências funcionais** e as **chaves primárias e estrangeiras para se certificar** que um dado esquema de BD está numa determinada forma normal.

Dependências Funcionais

➤ Definição:

- Numa relação R, diz-se que o atributo y é funcionalmente dependente de x ($x, y \in R$), se e apenas se, em qualquer instante, cada valor de x em R tem associado apenas um valor de y em R
- Uma dependência funcional para R é uma expressão da forma R:

$X \rightarrow Y$, onde X e Y são conjuntos de atributos de R



Exemplo:

número de aluno \rightarrow nome de aluno



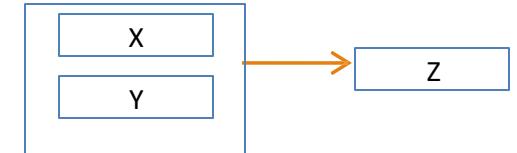
Lê-se: nome de aluno depende funcionalmente do número de aluno, ou, número de aluno determina o nome do aluno

Número Aluno	Nome Aluno	Sigla Curso	Número Disciplina	Nome Disciplina	Número Professor	Nome Professor	Grau Professor	Nota
21934	Antunes	INF	04	Álgebra	21	Gil	PA	15

Dependências Funcionais

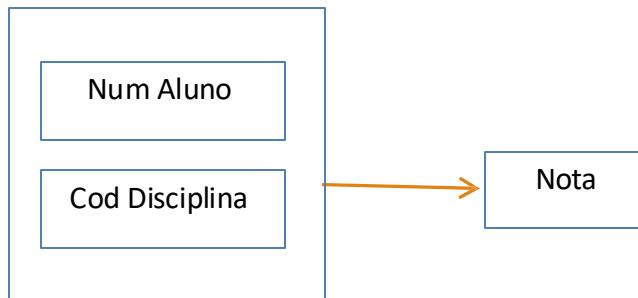
➤ Dependência funcional total

- Numa relação R, o atributo y é funcionalmente dependente total de x ($x, y \in R$), no caso de x ser um atributo composto, se e apenas se, é funcionalmente dependente de x e não é funcionalmente dependente de qualquer subconjunto dos atributos de x



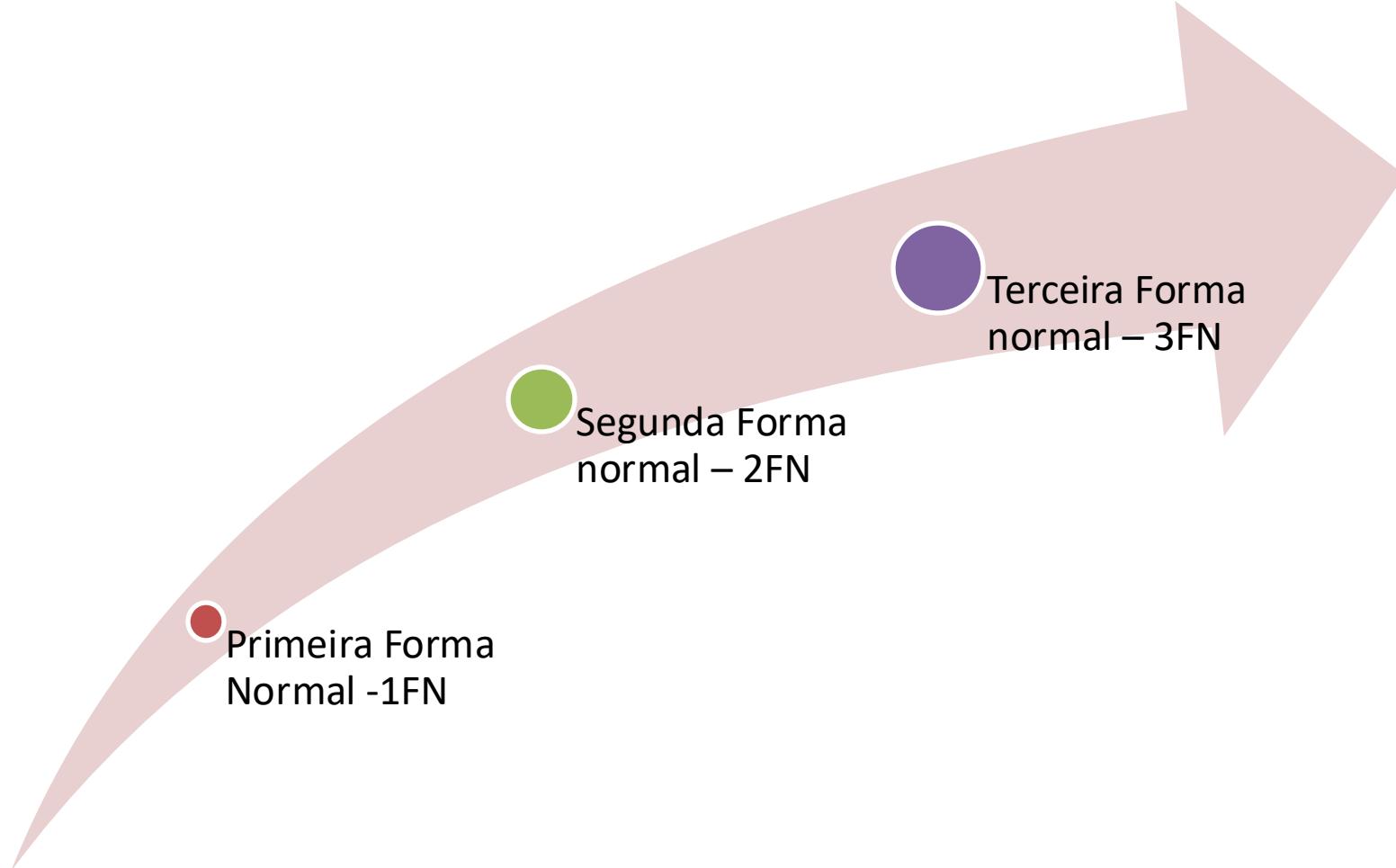
Exemplo:

Num Aluno, Cod Disciplina \rightarrow Nota



AlunoDisciplina							
Número Aluno	Número Disciplina	Nome Disciplina	Número Professor	Nome Professor	Grau Professor	Nota	
21934	04	Álgebra	21	Gil	PA	15	
21934	14	Análise	87	Ana	PC	12	
21934	23	Estatística	43	Plínio	AS	16	
42346	08	Topologia	32	Topo	AE	10	
42346	04	Álgebra	21	Gil	PA	12	
42346	12	Geometria	21	Gil	PA	18	
42346	16	Lógica	32	Topo	AE	13	
54323	04	Álgebra	21	Gil	PA	11	
54323	08	Topologia	32	Topo	AE	10	

Processo de Normalização



Primeira Forma Normal

- Uma relação está na 1FN se:
 - Os atributos **chave** estão definidos
 - Não existem grupos repetitivos
 - Todos os atributos estão definidos em domínios que contêm apenas valores atómicos, isto é, cada atributo só pode admitir valores elementares e não conjunto de valores
 - Todos os atributos dependem funcionalmente da chave primária
- Visa eliminar a existência de grupos de valores repetidos
 - A uma ocorrência da chave só pode corresponder uma ocorrência dos outros atributos não chave



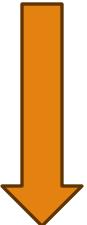
Implica definir a chave primária da relação

AlunoDisciplina							
Número Aluno	Número Disciplina	Nome Disciplina	Número Professor	Nome Professor	Grau Professor	Nota	
21934	04	Álgebra	21	Gil	PA	15	
21934	14	Análise	87	Ana	PC	12	
21934	23	Estatística	43	Plínio	AS	16	
42346	08	Topologia	32	Topo	AE	10	
42346	04	Álgebra	21	Gil	PA	12	
42346	12	Geometria	21	Gil	PA	18	
42346	16	Lógica	32	Topo	AE	13	
54323	04	Álgebra	21	Gil	PA	11	
54323	08	Topologia	32	Topo	AE	10	

Primeira Forma Normal

Aluno

Número Aluno	Nome Aluno	Sigla Curso
21934	Antunes	INF
42346	Bernardo	MAT
54323	Correia	EIO



AlunoDisciplina

Número Aluno	Número Disciplina	Nome Disciplina	Número Professor	Nome Professor	Grau Professor	Nota
21934	04	Álgebra	21	Gil	PA	15
21934	14	Análise	87	Ana	PC	12
21934	23	Estatística	43	Plínio	AS	16
42346	08	Topologia	32	Topo	AE	10
42346	04	Álgebra	21	Gil	PA	12
42346	12	Geometria	21	Gil	PA	18
42346	16	Lógica	32	Topo	AE	13
54323	04	Álgebra	21	Gil	PA	11
54323	08	Topologia	32	Topo	AE	10



Segunda Forma Normal

- Uma relação está na 2FN se:
 - Estiver na 1FN
 - **Cada atributo não chave depende funcionalmente da totalidade da chave**
 - Não existem dependências parciais
 - Todos os atributos **que não pertencem à chave** dependem funcionalmente da chave no seu conjunto e
 - Não dependem de nenhum dos seus elementos ou subconjuntos tomados isoladamente

Conversão da estrutura para a 2 FN

1. Se a relação só tem um atributo como chave primária e se essa relação já estiver na 1FN, então a relação também se encontra na 2FN
2. **Se a chave primária é composta** e se algum atributo não-chave depende apenas de uma parte da chave primária, então a relação deverá ser decomposta, para que cada atributo dependa da totalidade da chave primária

Exemplo 1

- A tabela **Aluno** já está na 1^a FN e a chave primária contém apenas um atributo \Rightarrow também está na 2^a FN

Aluno

Número Aluno	Nome Aluno	Sigla Curso
21934	Antunes	INF
42346	Bernardo	MAT
54323	Correia	EIO

Chave primária

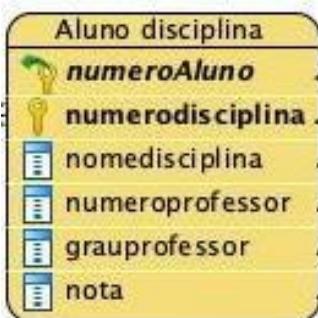


 Aluno
 numeroAluno ...
 nomealuno ...
 siglacurso ...

Conversão da estrutura para a 2 FN

- A tabela **AlunoDisciplina** encontra-se na 1^a FN mas a sua chave primária é composta
- Necessário decompor a tabela **AlunoDisciplina** pois existe dependência funcional entre atributos não-chave e apenas parte da chave primária.

numeroDisciplina \rightarrow nomeDisciplina
numeroDisciplina \rightarrow numeroprofessor
numeroDisciplina \rightarrow nomeprofessor
numeroDisciplina \rightarrow grauprofessor



Número Aluno	Número Disciplina	Nome Disciplina	Número Professor	Nome Professor	Grau Professor	Nota
21934	04	Álgebra	21	Gil	PA	15
21934	14	Análise	87	Ana	PC	12
21934	23	Estatística	43	Plínio	AS	16
42346	08	Topologia	32	Topo	AE	10
42346	04	Álgebra	21	Gil	PA	12
42346	12	Geometria	21	Gil	PA	18
42346	16	Lógica	32	Topo	AE	13
54323	04	Álgebra	21	Gil	PA	11
54323	08	Topologia	32	Topo	AE	10

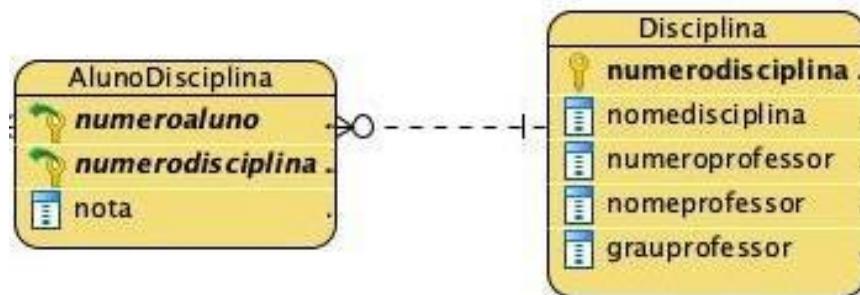
AlunoDisciplina

Será que numeroprofessor \rightarrow numeroDisciplina ?

Conversão da estrutura para a 2 FN

AlunoDisciplina		
Número Aluno	Número Disciplina	Nota
21934	04	15
21934	14	12
21934	23	16
42346	08	10
42346	04	12
42346	12	18
42346	16	13
54323	04	11
54323	08	10

Disciplina				
Número Disciplina	Nome Disciplina	Número Professor	Nome Professor	Grau Professor
04	Álgebra	21	Gil	PA
14	Análise	87	Ana	PC
23	Estatística	43	Plínio	AS
08	Topologia	32	Topo	AE
04	Álgebra	21	Gil	PA
12	Geometria	21	Gil	PA
16	Lógica	32	Topo	AE
04	Álgebra	21	Gil	PA
08	Topologia	32	Topo	AE



Terceira Forma Normal

- Uma relação está na 3FN se:
 - Estiver na 2FN
 - Nenhum dos seus atributos depende funcionalmente de **atributos não chave**
 - Nenhum dos atributos que não fazem parte da chave pode ser funcionalmente dependente de qualquer combinação dos restantes
 - Cada atributo depende apenas da chave e não de qualquer outro atributo ou conjunto de atributos

Conversão da estrutura para a 3FN

1. Procurar dependências funcionais entre os atributos não-chave da relação
2. Se a relação que já está na 2FN e **tiver apenas um atributo não-chave**, então a relação também já se encontra na 3FN
3. Se existir **algum conjunto de atributos não-chave** na relação que **tenha dependência funcional** em relação a **um outro conjunto de atributos não-chave da mesma relação**, então a relação **deve ser decomposta** de modo a que qualquer atributo não-chave da relação só dependa da chave primária da relação

Disciplina					
Número Disciplina	Nome Disciplina	Número Professor	Nome Professor	Grau Professor	
04	Álgebra	21	Gil	PA	
14	Análise	87	Ana	PC	
23	Estatística	43	Plínio	AS	
08	Topologia	32	Topo	AE	
04	Álgebra	21	Gil	PA	
12	Geometria	21	Gil	PA	
16	Lógica	32	Topo	AE	
04	Álgebra	21	Gil	PA	
08	Topologia	32	Topo	AE	



A tabela está na 2FN mas não está na 3FN porque o atributo não-chave **nomeprofessor** e **grauprofessor** depende funcionalmente do atributo **numero do professor** (**numero do professor** não faz parte da chave primária)

Conversão da estrutura para a 3FN

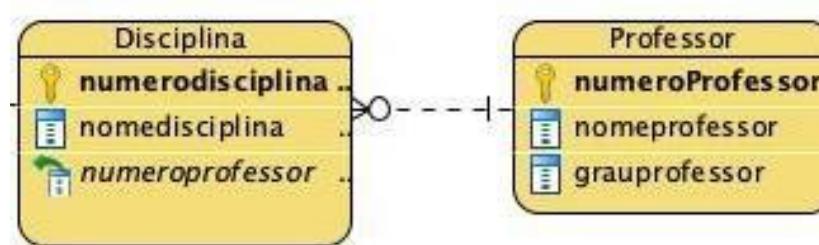
- Necessário decompor a tabela **disciplina** pois existe dependências funcionais (**transitiva**) entre o atributo não-chave **numeroprofessor** e o atributo **nomeprofessor** e o atributo **grauProfessor**

➤ **Disciplina**

Número Disciplina	Nome Disciplina	Número Professor
04	Álgebra	21
14	Análise	87
23	Estatística	43
08	Topologia	32
04	Álgebra	21
12	Geometria	21
16	Lógica	32
04	Álgebra	21
08	Topologia	32

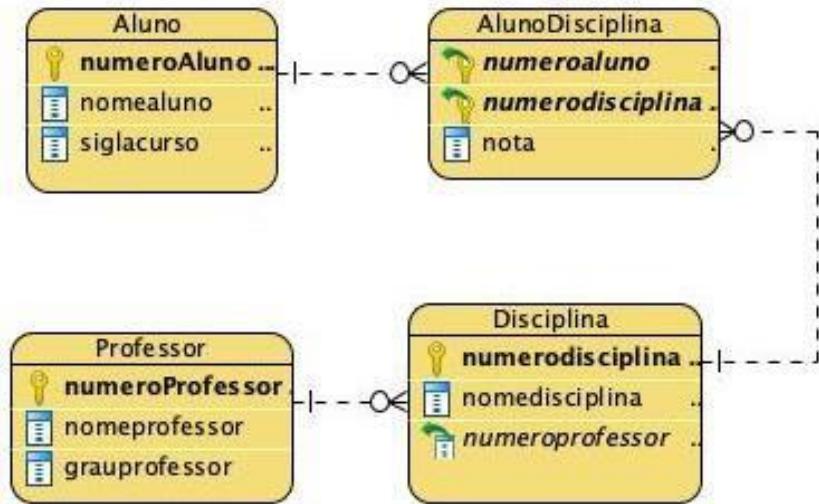
➤ **Professor**

Número Professor	Nome Professor	Grau Professor
21	Gil	PA
87	Ana	PC
43	Plínio	AS
32	Topo	AE
21	Gil	PA
21	Gil	PA
32	Topo	AE
21	Gil	PA
32	Topo	AE



Estruturas finais

➤ Modelo Relacional Normalizado



Número Aluno	Nome Aluno	Sigla Curso	Número Disciplina	Nome Disciplina	Número Professor	Nome Professor	Grau Professor	Grau	Nota
21934	Antunes	INF	04	Álgebra	21	Gil	PA	15	
			14	Análise	87	Ana	PC	12	
			23	Estatística	43	Plínio	AS	16	
42346	Bernardo	MAT	08	Topologia	32	Topo	AE	10	
			04	Álgebra	21	Gil	PA	12	
			12	Geometria	21	Gil	PA	18	
			16	Lógica	32	Topo	AE	13	
54323	Correia	EIO	04	Álgebra	21	Gil	PA	11	
			08	Topologia	32	Topo	AE	10	