

Normalização de Dados

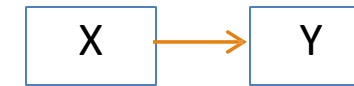
Processo de Normalização

- 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 actualização 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.

➤ 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



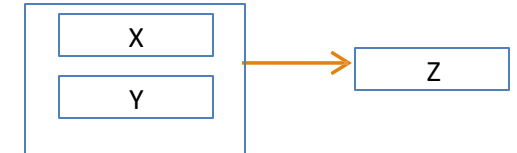
Lê-se: nome de aluno depende funcionalmente do número de aluno, ou, número de aluno determina o nome do aluno

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

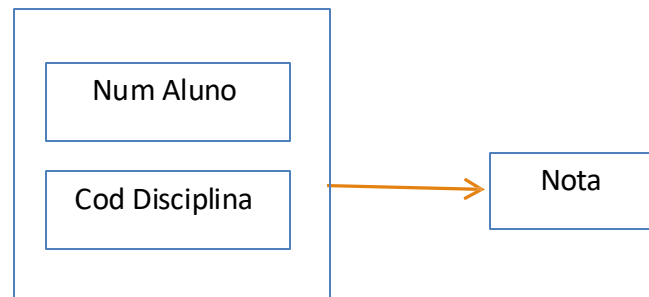
➤ Dependência funcional total

- 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



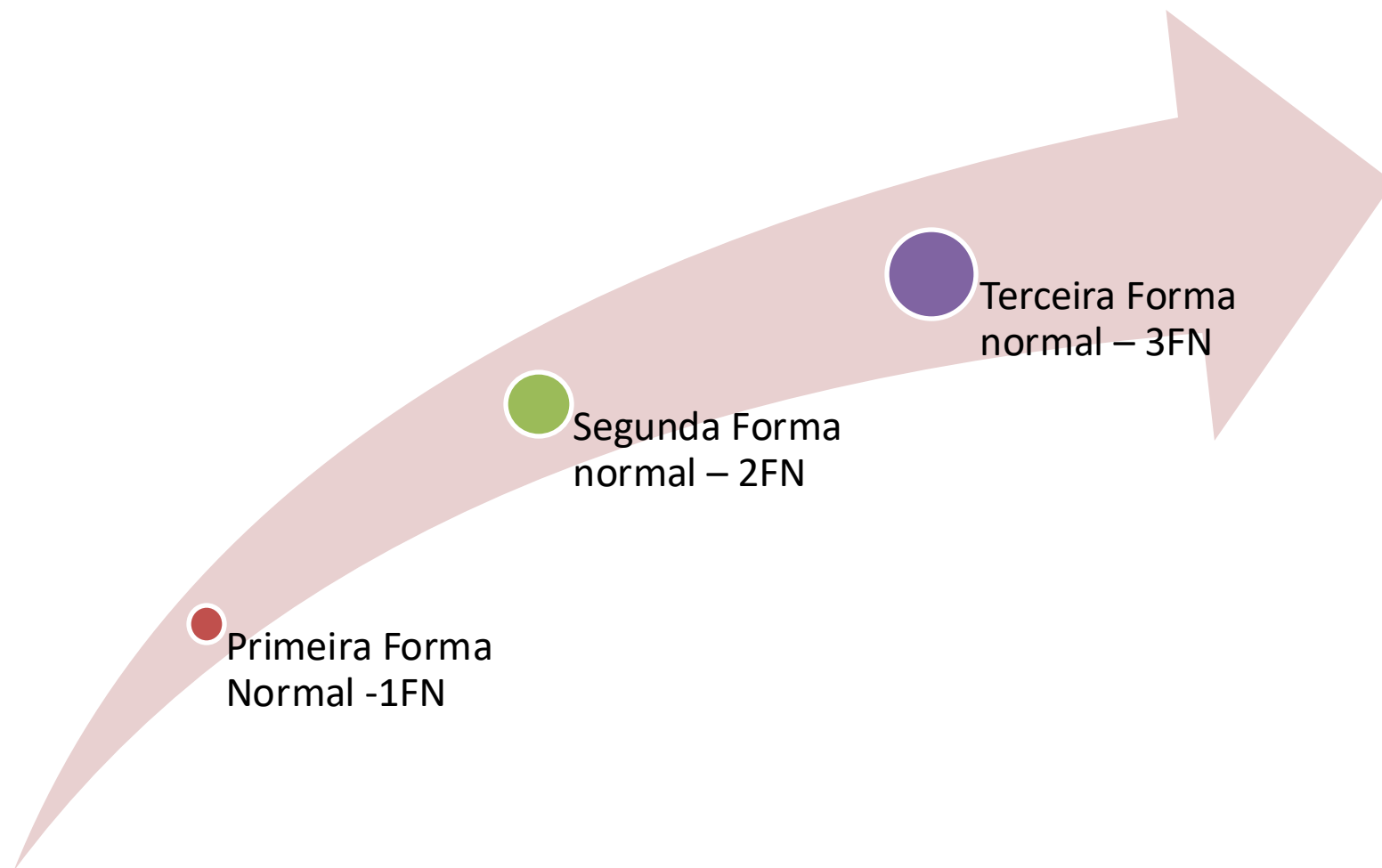
Exemplo:

Num Aluno, Cod Disciplina → 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



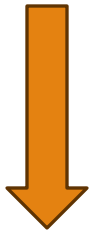
Implica definir a chave primária da relação

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



- 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 1ª FN e a chave primária contém apenas um atributo ⇒ também está na 2ª FN

Chave primária

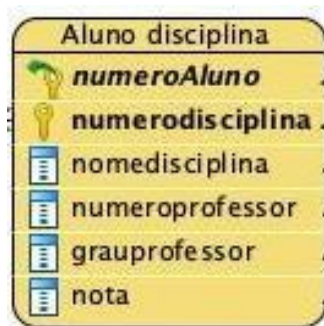
Número Aluno	Nome Aluno	Sigla Curso
21934	Antunes	INF
42346	Bernardo	MAT
54323	Correia	EIO



Conversão da estrutura para a 2 FN

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

numeroDisciplina -> nomeDisciplina
numeroDisciplina -> numeroProfessor
numeroDisciplina -> nomeProfessor
numeroDisciplina -> 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 -> numeroDisciplina ?

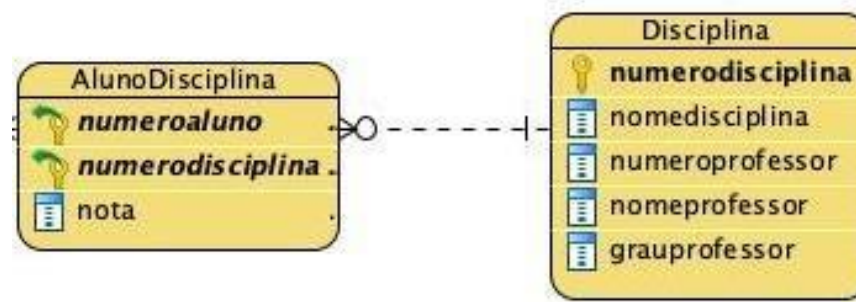
Conversão da estrutura para a 2 FN

AlunoDisciplina

Número	Número	
Aluno	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	Nome	Número	Nome	Grau
Disciplina	Disciplina	Professor	Professor	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



- 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

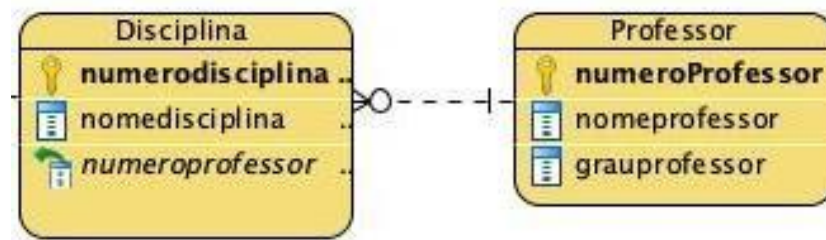


A tabela está na 2FN mas não está na 3FN porque o atributo não-chave **nomeprofessor** e **grauprofessor** depende funcionalmente do atributo **numero do professor** (*numero do professor não faz parte da chave primária*)

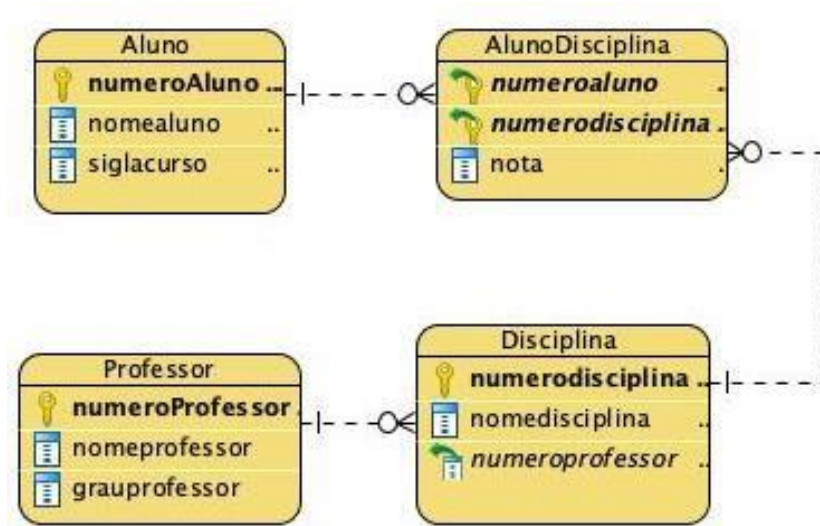
Conversão da estrutura para a 3FN

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



➤ Modelo Relacional Normalizado



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
			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