



**Cadeira de Tecnologias de Informação**

**Ano lectivo 2010/2011**

# **Normalização de Tabelas**

## Tópicos

- Normalizar porquê?
- Etapas da modelização da informação
- Objectivos da normalização
- Etapas da normalização
- Como decompor uma tabela
- Exemplo de normalização

## Normalizar Porquê?

Após a construção do modelo conceptual dos dados (Diagrama de Classes) é feita a transformação para o modelo lógico (Esquema Relacional ou **Esquema de Tabelas**).

**O Esquema de Tabelas obtido representa a estrutura da informação de um modo natural e completo**

**Mas terá o mínimo de redundância e será o mais estável possível ?**

A Normalização tem como objectivo **avaliar a qualidade do Esquema de Tabelas** e decompô-lo, em caso de necessidade, noutro Esquema equivalente, **menos redundante e mais estável**

# Etapas da Modelização da Informação

**Etapa 1**

**Análise das necessidades informacionais e elaboração do Diagrama de Classes**

**Análise e Concepção**

**Diagrama de Classes**

**Etapa 2**

**Transformação do Diagrama de Classes num Esquema de Tabelas**

**Desenho**

**Tabelas não normalizadas**

**Etapa 3**

**Normalização do Esquema de Tabelas**

**Tabelas normalizadas**

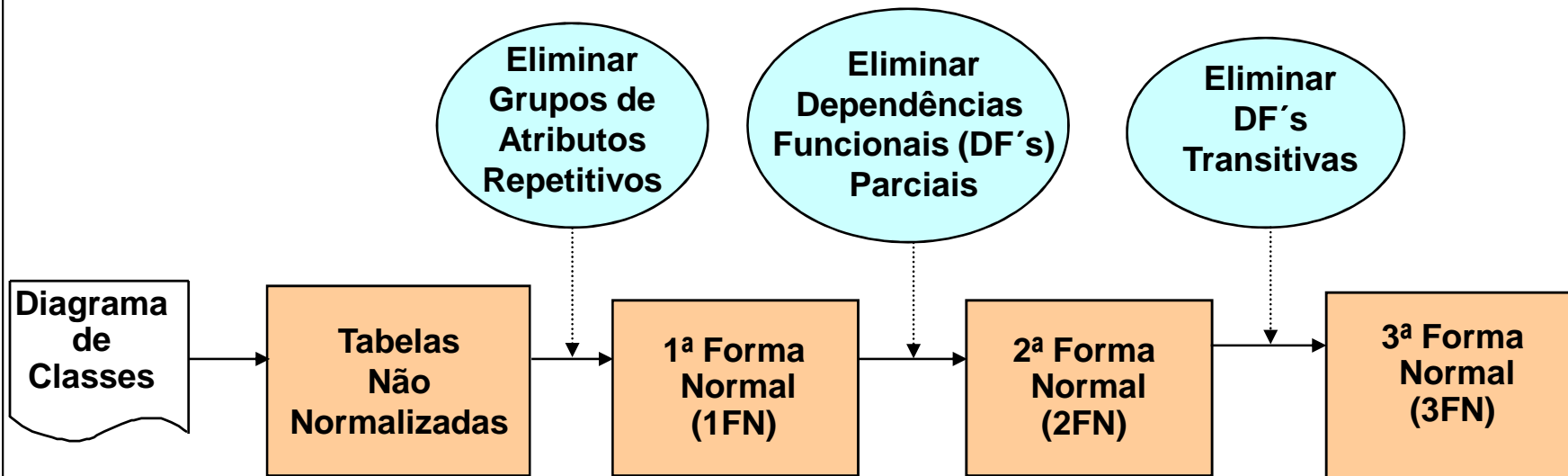
## Objectivos da Normalização

- **Minimizar a redundância de dados**
- **Conseguir que cada tabela possa ser consistente e correctamente actualizada**

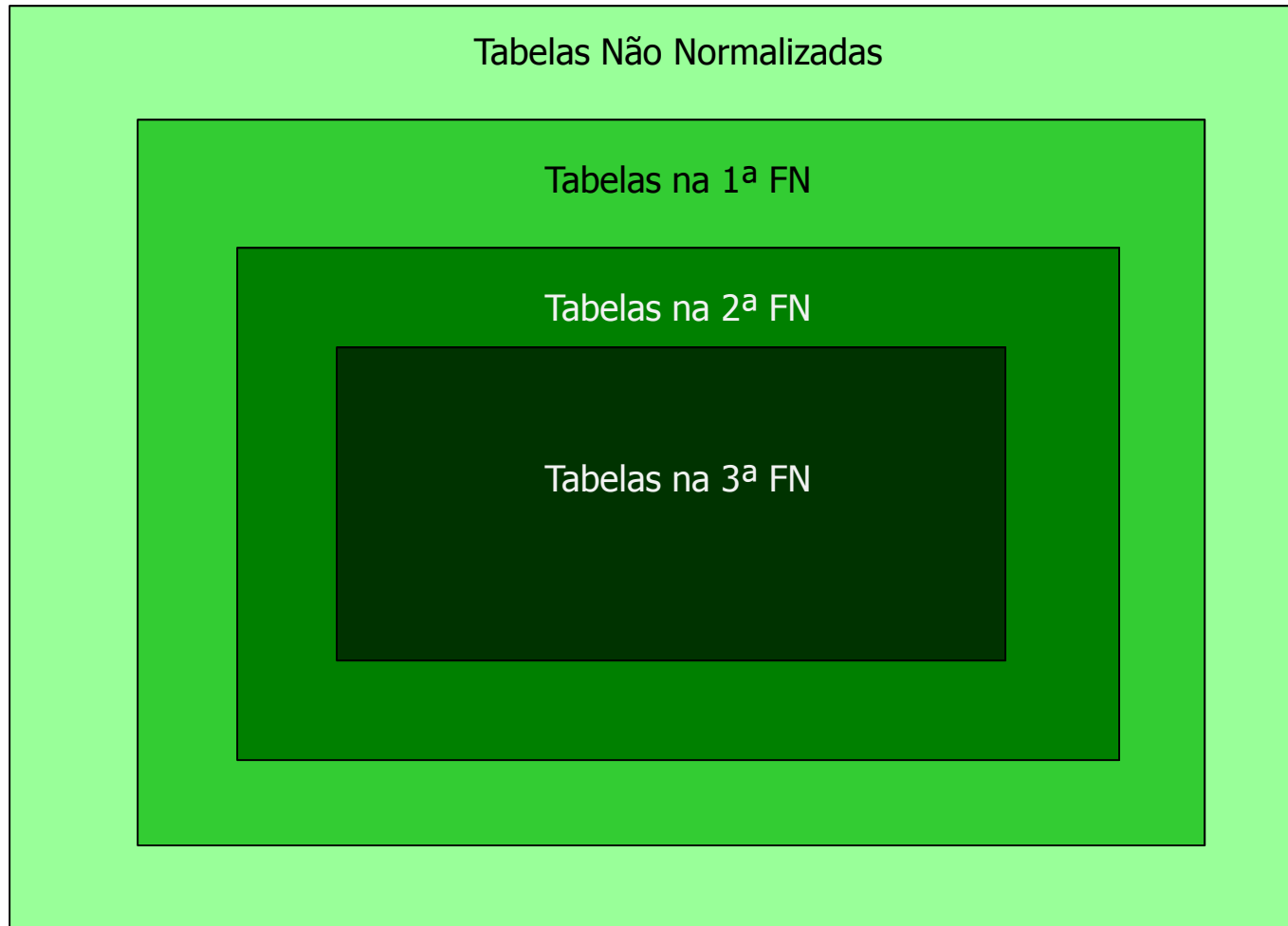
N_Func	Nome	Categoria	Vencimento	Disciplina
10234	Tiago Silva	Prof. Associado	4.000 €	GF1
10345	Tomás Ribeiro	Prof. Auxiliar	3.000 €	TI
11908	Maria Marques	Assistente	2.000 €	SIG
16000	Carlos Antunes	Prof. Auxiliar	3.000 €	TI

- **Problemas de Actualização** – Para alterar o salário de uma categoria tem de se alterar várias linhas (todos os docentes com essa categoria)
- **Problemas de Anulação** - Se se apagar o registo do Tiago Silva deixa de se ter informação relativa ao salário de um Prof. Associado

# Etapas



# Formas Normais



## Exemplo

**Numa Escola, pretende-se manter informação sobre:**

- **os Estudantes da escola** (nº interno, nome e curso a que pertencem)
- **as Disciplinas que são ministradas na escola** (nº disciplina e nome)
- **os Professores contratados pela escola** (código, nome e categoria)
- **Inscrições dos Alunos em Disciplinas**
- **Notas obtidas pelos alunos nas disciplinas em que estão inscritos**
- **Considera-se que a uma Disciplina está afecto um único Professor (responsável), mas que um Professor pode ser responsável por várias Disciplinas**



## **Definição de 1ª FORMA NORMAL**

**Uma tabela está na 1ª Forma Normal (1FN) se e só se cada linha contém exactamente um valor para cada atributo**

**Dado que as Tabelas são estruturas bidimensionais, então no cruzamento de uma linha com uma coluna (atributo) só é possível armazenar valores atómicos**

## Tabela Não Normalizada

### Tabela NOTAS

<u>Nº Estudante</u>	<u>Nome Estudante</u>	<u>Curso</u>	<u>Nº Disciplina</u>	<u>Nome Disciplina</u>	<u>Cod Professor</u>	<u>Nome Professor</u>	<u>Categoria Professor</u>	<u>Nota</u>
21934	Antunes	Informática	04	Álgebra	21	Gil Alves	PA	15
			14	Análise Sist.	87	Ana Lopes	PC	-
			23	Progr.Linear	43	Paulo Pinto	AS	16
42346	Bernardo	Matemática	08	Topologia	32	Nuno Neves	AE	10
			04	Algebra	21	Gil Alves	PA	-
			12	Geometria	21	Gil Alves	PA	18
			16	Lógica	32	Nuno Neves	AE	13
54323	Correia	Estatística	04	Álgebra	21	Gil Alves	PA	11
			08	Topologia	32	Nuno Neves	AE	10
...	...	...	...	...	...	...	...	...

Dados em forma tabular, conforme são visualizados pelo utilizador

Esta tabela foi desenhada para representar Inscrições e Aprovações de Alunos em Disciplinas. Cada estudante está inscrito e/ou já foi aprovado em várias disciplinas, com a informação correspondente. Assim, temos um grupo de atributos repetitivo :

**{NºDisciplina, NomeDisciplina, Cod.Professor, Nome Professor, CategoriaProfessor, Nota}**

# 1ª Forma Normal

NºEstudante	Nome Estudante	Curso	Nº Disciplina	Nome Disciplina	Cod Professor	Nome Professor	Nota
-------------	----------------	-------	---------------	-----------------	---------------	----------------	------



**Tabela ESTUDANTE**

*Chave*

<u>NºEstud.</u>	Nome Estudante	Curso
21934	Antunes	Informática
42346	Bernardo	Matemática
54323	Correia	Estatística
...	...	...



**Tabela NOTAS**

*Chave*

<u>NºEstudante</u>	<u>Nº Disciplina</u>	Nome Disciplina	Cod Professor	Nome Professor	Nota
21934	04	Álgebra	21	Gil Alves	15
21934	14	Análise Sist.	87	Ana Lopes	12
21934	23	Progr.Linear	43	Paulo Pinto	16
42346	08	Topologia	32	Nuno Neves	10
42346	04	Álgebra	21	Gil Alves	12
42346	12	Geometria	21	Gil Alves	18
42346	16	Lógica	32	Nuno Neves	13
54323	04	Álgebra	21	Gil Alves	11
54323	08	Topologia	32	Nuno Neves	10
...	...	...	...	...	...

**Assumimos que uma Disciplina tem um só Professor (Responsável) (Nº\_Disciplina → Cod\_Professor), mas um Professor pode ser responsável por várias Disciplinas**

# 1ª FORMA NORMAL

## Problemas na tabela NOTAS

### – REMOÇÃO

Se quisermos apagar a informação sobre todos os alunos aprovados ou inscritos numa determinada disciplina, então perdemos toda a informação dessa disciplina e do respectivo professor responsável

### – ACTUALIZAÇÃO

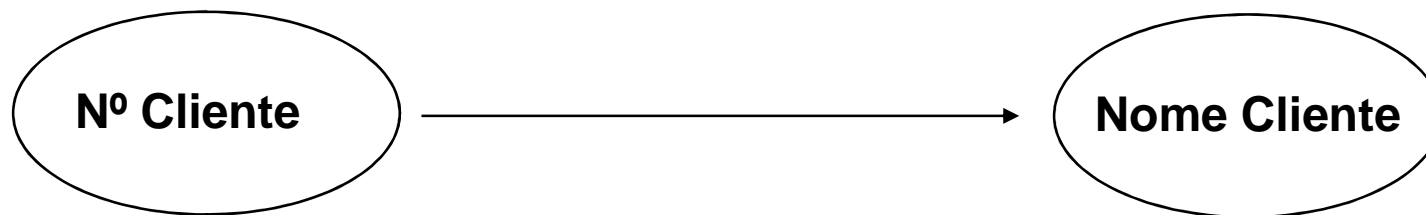
Se pretendermos modificar o nome de uma disciplina (por exemplo Álgebra passa a Álgebra e Aplicações) é necessário percorrer toda a tabela e fazer essa modificação para todos os alunos inscritos ou aprovados nessa disciplina

No caso de falhar a aplicação de modificação em alguma ocorrência, então teríamos dados inconsistentes

## Dependências Funcionais

Por vezes, dois atributos (ou dois grupos de atributos) estão intrinsecamente ligados entre si.

Ex:



Num determinado instante, em qualquer ponto da base de dados onde figurem estes dois atributos, a um mesmo nº de cliente corresponderá necessariamente o mesmo nome (\*).

Isto significa que é válida a Dependência Funcional (DF)

**Nº Cliente → Nome Cliente**

(\*) Note que o inverso poderá não ser verdade!

## **Definição de 2ª FORMA NORMAL**

**Uma tabela está na 2ª Forma Normal (2FN) se está na primeira e se todos os atributos dependerem da totalidade da chave (e não apenas de parte dela – Dependências Funcionais Parciais).**

## Dependências Funcionais Parciais

*Chave*

**tabela NOTAS**

<u>Nº</u> <b>Estudante</b>	<u>Nº</u> <b>Disciplina</b>	<b>Nome</b> <b>Disciplina</b>	<b>Cod</b> <b>Professor</b>	<b>Nome</b> <b>Professor</b>	<b>Categoria</b> <b>Professor</b>	<b>Nota</b>
21934	04	Álgebra	21	Gil Alves	PA	15
21934	14	Análise Sist.	87	Ana Lopes	PC	12
21934	23	Progr.Linear	43	Paulo Pinto	AS	16
42346	08	Topologia	32	Nuno Neves	AE	10
42346	04	Álgebra	21	Gil Alves	PA	12
42346	12	Geometria	21	Gil Alves	PA	18
42346	16	Lógica	32	Nuno Neves	AE	13
54323	04	Álgebra	21	Gil Alves	PA	11
54323	08	Topologia	32	Nuno Neves	AE	10
...	...	...	...	...	...	...

Os atributos **Nome Disciplina**, **Cod-Professor**, **Nome-Professor** e **Categoria-Professor** dependem apenas do atributo **Nº Disciplina** (que está estritamente contido na chave da tabela)

## 2ª Forma Normal

<u>Nº Estudante</u>	<u>Nº Disciplina</u>	Nome Disciplina	Cod Professor	Nome Professor	Categoria Professor	Nota
---------------------	----------------------	-----------------	---------------	----------------	---------------------	------

Chave e atributos que dependem da totalidade desta

**Tabela NOTA**

<u>Nº Estudante</u>	<u>Nº Disciplina</u>	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
...	...	...

Atributos que dependem de parte da chave mais a referida parte da chave

**Tabela DISCIPLINA**

<u>Nº Disciplina</u>	Nome Disciplina	Cod Professor	Nome Professor	Categoria Professor
04	Álgebra	21	Gil Alves	PA
14	Análise Sist.	87	Ana Lopes	PC
23	Progr.Linear	43	Paulo Pinto	AS
08	Topologia	32	Nuno Neves	AE
12	Geometria	21	Gil Alves	PA
16	Lógica	32	Nuno Neves	AE
...	...	...	...	...



## Definição de 3ª FORMA NORMAL

**Uma tabela está na 3ª Forma Normal (3FN) se está na 2ª Forma Normal e se não existem atributos a dependerem funcionalmente de outros atributos que não são chave.**

**Assim sendo, cada atributo deve depender apenas da Chave da Tabela**

Se a tabela contiver **atributos calculados** (p.ex. Total\_parcial numa linha de factura), devem retirar-se estes atributos:

$$\text{total\_parcial} = \text{preço} \times \text{quantidade}$$

portanto

$$(\text{preço}, \text{quantidade}) \rightarrow \text{total\_parcial},$$


o que viola a 3FN

## Dependências Funcionais Directas

*Chave*

**tabela DISCIPLINAS**

<u>Nº Disciplina</u>	Nome Disciplina	Cod Professor	Nome Professor	Categoria Professor
04	Álgebra	21	Gil Alves	PA
14	Análise Sist.	87	Ana Lopes	PC
23	Progr.Linear	43	Paulo Pinto	AS
08	Topologia	32	Nuno Neves	AE
12	Geometria	21	Gil Alves	PA
16	Lógica	32	Nuno Neves	AE
...	...	...	...	...



Os atributos **Nome Professor** e **Categoria Professor** dependem do atributo **Cod.Professor** (que não é chave da tabela) e portanto as DFs  $N^{\circ}Disciplina \rightarrow Nome\_Professor$  e  $N^{\circ}Disciplina \rightarrow Categoria\_Professor$ , são DFs Transitivas, porque, p.ex.,  $N^{\circ}Disciplina \rightarrow CodProfessor$  e  $CodProfessor \rightarrow Nome\_Professor$ ).

## 3ª Forma Normal

<u>Nº Disciplina</u>	Nome Disciplina	Cod Professor	Nome Professor	Categoria Professor
--------------------------	--------------------	------------------	-------------------	------------------------

Atributos que dependem  
do atributo não chave +  
esse atributo

Atributos que apenas  
dependem da chave

**Tabela PROFESSOR**

<u>Cod Professor</u>	Nome Professor	Categoria Professor
21	Gil Alves	PA
87	Ana Lopes	PC
43	Paulo Pinto	AS
32	Nuno Neves	AE
...	...	...

**Tabela DISCIPLINA**

<u>Nº Disciplina</u>	Nome Disciplina	Cod Professor
04	Álgebra	21
14	Análise Sist.	87
23	Progr.Linear	43
08	Topologia	32
12	Geometria	21
16	Lógica	32
...	...	...

## **Outra Definição de 3ª FORMA NORMAL**

**Uma tabela está na 3ª Forma Normal se cada atributo depende da chave (1FN), de toda a chave (2FN) e de nada mais do que da chave (3FN)**

## **Pretendemos com esta aula sobre Normalização que os alunos compreendessem:**

- **Normalizar porquê?**
- **Etapas da modelização da informação**
- **Objectivos da normalização**
- **Etapas da normalização**