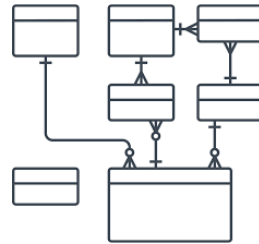


# FORMAS **NORMAIS**



# Formas Normais

- De 1970 a 2012 foram definidas 11 Formas Normais

- UNF: Unnormalized form
- 1NF: First normal form
- 2NF: Second normal form
- 3NF: Third normal form
- EKNF: Elementary key normal form
- BCNF: Boyce–Codd normal form
- 4NF: Fourth normal form
- ETNF: Essential tuple normal form
- 5NF: Fifth normal form
- DKNF: Domain-key normal form
- 6NF: Sixth normal form

	UNF (1970)	1NF (1970)	2NF (1971)	3NF (1971)	EKNF (1982)	BCNF (1974)	4NF (1977)	ETNF (2012)	5NF (1979)	DKNF (1981)	6NF (2003)
Primary key (no duplicate tuples)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
No repeating groups	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Atomic columns (cells have single value)	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
No partial dependencies (values depend on the whole of every Candidate key)	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
No transitive dependencies (values depend only on Candidate keys)	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Every non-trivial functional dependency involves either a superkey or an elementary key's subkey	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	N/A
No redundancy from any functional dependency	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	N/A
Every non-trivial, multi-value dependency has a superkey	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	N/A
A component of every explicit join dependency is a superkey <sup>[8]</sup>	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	N/A
Every non-trivial join dependency is implied by a candidate key	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	N/A
Every constraint is a consequence of domain constraints and key constraints	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	N/A
Every join dependency is trivial	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓



# Normalização



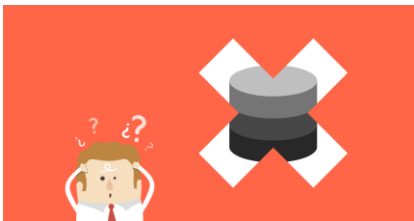
- É um processo formal passo a passo que examina os atributos de uma entidade com o intuito de evitar anomalias de armazenamento de tuplas (registros).
- Consiste em descobrir o lugar certo para cada coisa e colocar cada coisa em seu devido lugar!

# Formas Normais

**Forma normal:** é uma regra que deve ser obedecida por uma tabela para que esta seja considerada “bem projetada”.



- Há diversas formas normais para verificar tabelas relacionais.
- Veremos as três mais utilizadas.

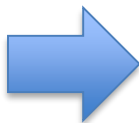


# Formas Normais

- **Anomalias no banco de dados**

- **Grupo Repetitivo:** Conjunto de atributos de uma entidade que ocorre múltiplas vezes para cada ocorrência da Entidade.

Código	Nome	Endereço	Filmes
01	Maria	Rua A	It, Pi
02	João	Rua B	O Domo, It
03	José	Rua C	Pi, O Domo



Código	Sequencia	Filmes
01	01	It
01	02	Pi
02	01	O Domo
02	02	It
03	01	Pi
03	02	O Domo

Código	Nome	Endereço
01	Maria	Rua A
02	João	Rua B
03	José	Rua C

# Primeira Forma Normal

- Na primeira forma normal, todas as colunas devem ter valores únicos.

## Aluno

ID	Nome	Nascimento	Sala	Fones
100	Maria	02/04/2005	10	91234-5678, 4004-0001
200	Sandra	10/11/2050	10	92345-6789, 4004-0002
300	Edson	09/02/2005	20	93456-7890

# Primeira Forma Normal

## Aluno

ID	Nome	Nascimento	Sala	Fones
100	Maria	02/04/2005	10	91234-5678, 4004-0001
200	Sandra	10/11/2050	10	92345-6789, 4004-0002
300	Edson	09/02/2005	20	93456-7890

Aluno		
P	* ID	NUMERIC (5)
	Nome	VARCHAR (30)
	Nascimento	Date
	Sala	NUMERIC (2)
Aluno PK (ID)		

FoneAluno		
PF	* ID	NUMERIC (5)
P	* Seq	NUMERIC (5)
	Fone	NUMERIC (9)
Telefone PK (Seq, ID)		



## 1FN

### Aluno

ID	Nome	Nascimento	Sala
100	Maria	02/04/2005	10
200	Sandra	10/11/2050	10
300	Edson	09/02/2005	20

### FoneAluno

ID	SEQ	Fone
100	1	91234-5678
100	2	4004-0001
200	1	92345-6789
200	2	4004-0002
300	1	93456-7890

1:N

FK

# Primeira Forma Normal

- Nem sempre é fácil ver que existe algo repetitivo...

## Aluno

ID	Nome	Nascimento	Sala	Telefone	Telefone
100	Maria	02/04/2005	10	91234-5678	4004-0001
200	Sandra	10/11/2050	10	92345-6789	4004-0002
300	Edson	09/02/2005	20	93456-7890	

Aluno	
P * ID	NUMERIC (4)
Nome	VARCHAR (30)
Nascimento	Date
Sala	NUMERIC (3)
Telefone1	VARCHAR (10)
Telefone2	NUMERIC (8)
🔑 Aluno PK (ID)	

Ops!!



# Primeira Forma Normal

- Nem sempre é fácil ver que existe algo repetitivo...

## Aluno

ID	Nome	Nascimento	Sala	Celular	Residencial
100	Maria	02/04/2005	10	91234-5678	4004-0001
200	Sandra	10/11/2050	10	92345-6789	4004-0002
300	Edson	09/02/2005	20	93456-7890	

Aluno		
P *	ID	NUMERIC (4)
	Nome	VARCHAR (30)
	Nascimento	Date
	Sala	NUMERIC (3)
	Celular	VARCHAR (10)
	Residencial	NUMERIC (8)
🔑 Aluno PK (ID)		

# Primeira Forma Normal

## Aluno

ID	Nome	Nascimento	Sala	Celular	Residencial
100	Maria	02/04/2005	10	91234-5678	4004-0001
200	Sandra	10/11/2050	10	92345-6789	4004-0002
300	Edson	09/02/2005	20	93456-7890	

Aluno	
P *	ID NUMERIC (5)
	Nome VARCHAR (30)
	Nascimento Date
	Sala NUMERIC (2)
Aluno PK (ID)	

FoneAluno	
PF *	ID NUMERIC (5)
P *	Seq NUMERIC (5)
	Fone NUMERIC (9)
Telefone PK (Seq, ID)	

## 1FN

### Aluno

ID	Nome	Nascimento	Sala
100	Maria	02/04/2005	10
200	Sandra	10/11/2050	10
300	Edson	09/02/2005	20

### FoneAluno

ID	SEQ	Fone
100	1	91234-5678
100	2	4004-0001
200	1	92345-6789
200	2	4004-0002
300	1	93456-7890

1:N

FK



# Segunda Forma Normal (2FN)

- Deve estar na 1FN e todas as colunas fora da chave primária devem depender de toda a chave

## Aluno

ID	Nome	Nascimento	Sala
100	Maria	02/04/2005	10
200	Sandra	10/11/2005	10
300	Edson	09/02/2005	20

- O exemplo já está na 2FN.
- Nome depende do ID
  - Nascimento depende do ID
  - Sala depende do ID \*

\* - ainda contém uma anomalia que será resolvido na 3FN

# Segunda Forma Normal (2FN)

• + •

## Caçaca

ID	DIA	HR_ENTRADA	Nome
100	10/10/2021	08h00	Maria
200	10/10/2021	08h01	Sandra
300	10/10/2021	06h59	Edson

- O exemplo NÃO está na 2FN
- Hora da entrada depende do ID e do DIA
  - Nome só depende do ID, não depende do DIA

**Dependência Funcional Parcial:** Quando um atributo depende de parte da chave primária (chave composta)

# Segunda Forma Normal (2FN)

## Catraca

ID	DIA	HR_ENTRADA	Nome
100	10/10/2021	08h00	Maria
200	10/10/2021	08h01	Sandra
300	10/10/2021	06h59	Edson

Remova a chave parcial e seus atributos dependentes para uma nova tabela

## Aluno

ID	Nome	Nascimento	Sala
100	Maria	02/04/2005	10
200	Sandra	10/11/2050	10
300	Sandra	09/02/2005	20

1:N

## Catraca

ID	DIA	HR_ENTRADA
100	10/10/2021	08h00
200	10/10/2021	08h01
300	10/10/2021	06h59

FK

# Terceira Forma Normal (3FN)

- Deve estar na 2FN e todas as colunas fora da chave primária devem depender de toda a chave e somente dela

## Aluno

ID	Nome	Nascimento	Sala	Tipo
100	Maria	02/04/2005	10	Multimídia
200	Sandra	10/11/2050	10	Multimídia
300	Edson	09/02/2005	20	Laboratório

O exemplo NÃO está na 3FN

- Nome só depende do ID
- Nascimento depende do ID
- Sala e Tipo da Sala não dependem do ID

# Terceira Forma Normal (3FN)

## Aluno

ID	Nome	Nascimento	Sala	Tipo
100	Maria	02/04/2005	10	Multimídia
200	Sandra	10/11/2050	10	Multimídia
300	Sandra	09/02/2005	20	Laboratório

## Aluno

ID	Nome	Nascimento	Sala
100	Maria	02/04/2005	10
200	Sandra	10/11/2050	10
300	Sandra	09/02/2005	20



FK

## Sala

Sala	Tipo
10	Multimídia
20	Laboratório

- Remova a chave e os atributos que não tem dependência total da chave primária para uma nova tabela
- A chave primária da nova tabela volta a tabela original como chave estrangeira.

# Cadastro de Alunos

Código do Curso	CF030	Nome Do Curso	Banco de Dados
Código do Professor	1z0-042	Nome do Professor	Laura

Código Aluno	Nome Aluno	Data Nascimento	Sexo	Data Última Presença
123456	Maria	12/01/2005	F	31/03/2020
8012345	Joaquim	02/02/2005	M	16/03/2020
8112345	Pedro	03/03/2005	M	31/03/2020
72123567	José	04/04/2005	M	01/03/2020
13308229	Manuela	05/05/2005	F	31/03/2020



# Dispositivo Prático

1. Liste os atributos da entidade
2. Identifique a chave primária da entidade
3. Identifique os grupos repetitivos
4. Identifique a chave primária dos grupos repetitivos


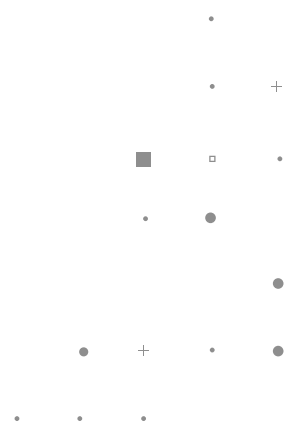
# Sem normalização

- Código do Curso (PK da entidade)
- Nome do Curso
- Código do Professor
- Nome do Professor
- Código do Aluno (PK do grupo repetitivo)
- Nome do Aluno
- Data de Nascimento
- Sexo
- Data da Última Presença



# Dispositivo Prático

## Primeira Forma Normal (1FN)

- 
1. Remova os grupos repetitivos da entidade
  2. Crie uma nova entidade com os atributos removidos
  3. Inclua a chave primária da entidade original
- 

# Converter para a Primeira Forma Normal (1FN)

- Código do Curso
  - Nome do Curso
  - Código do Professor
  - Nome do Professor

- Código do Curso
- Código do Aluno
  - Nome do Aluno
  - Data de Nascimento
  - Sexo
  - Data da Última Presença

# Coloque na 1FN

Número da Fatura: 100

Código do Cliente: 1234

Nome Do Cliente: José da Silva

Endereço do Cliente: Rua Sem Nome, 0

Data: 31/03/2009

Código do Produto	Descrição do Produto	Quantidade	Unidade de Medida	Preço Unitário
1234	Bandeira	8	Metro	15,00
5678	Chuteira	4	Peça	60,00
9012	Cadarço	12	Metro	1,70
			Total	380,40

# Resposta

- Número da Fatura
  - Código do Cliente
  - Nome do Cliente
  - Endereço do Cliente
  - Data
  - Total

- Número da Fatura
- Código do Produto
  - Descrição do Produto
  - Quantidade
  - Unidade de Medida
  - Preço Unitário

# Dispositivo Prático

## Segunda Forma Normal (2FN)

1. Examine a entidade com chave composta (uma chave primária composta por dois ou mais campos)
2. Para cada atributo que não faça parte da chave composta determine se ele faz parte do primeiro campo, do segundo campo ou de ambos campos da chave
3. Remova a chave parcial e seus atributos dependentes para uma nova tabela

# Converter para a Segunda Forma Normal (2FN)

- **Código do Curso**

- Nome do Curso
- Código do Professor
- Nome do Professor

- **Código do Curso**

- **Código do Aluno**

- Data da Última Presença

- **Código do Aluno**

- Nome do Aluno
- Data de Nascimento
- Sexo



# Coloque na 2FN

- Número da Fatura
  - Código do Cliente
  - Nome do Cliente
  - Endereço do Cliente
  - Data
  - Total

- Número da Fatura
- Código do Produto
  - Descrição do Produto
  - Quantidade
  - Unidade de Medida
  - Preço Unitário

# Resposta

- Número da Fatura
  - Código do Cliente
  - Nome do Cliente
  - Endereço do Cliente
  - Data
  - Total

- Número da Fatura
- Código do Produto
  - Quantidade

- Código do Produto
  - Descrição do Produto
  - Unidade de Medida
  - Preço Unitário

## Dispositivo Prático

### Terceira Forma Normal (3FN)

- Examine todas as tabelas e verifique se há dependência entre a chave primária e os demais atributos
- Remova-os para uma nova entidade
- Escolha uma chave primária para a nova entidade
- Essa nova chave será uma chave estrangeira na entidade original

# Converter para a Segunda Forma Normal (2FN)

- **Código do Curso**
  - Nome do Curso
  - **Código do Professor**

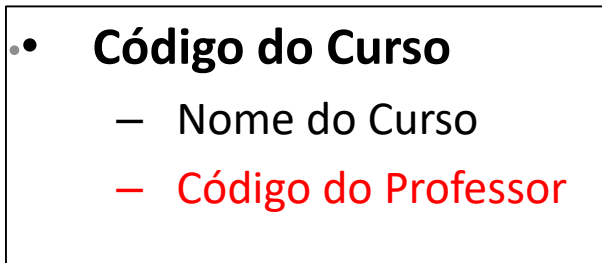
- **Código do Curso**
- **Código do Aluno**
  - Data da Última Presença

- **Código do Professor**
  - Nome do Professor

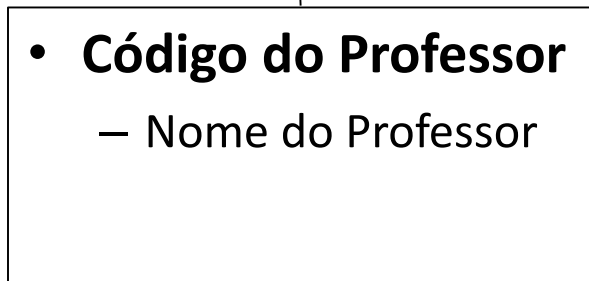
- **Código do Aluno**
  - Nome do Aluno
  - Data de Nascimento
  - Sexo

# Converter para a Segunda Forma Normal (2FN)

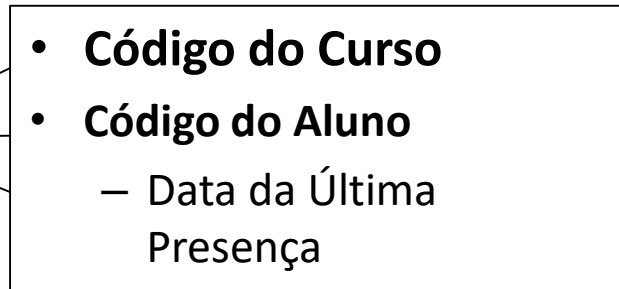
Curso



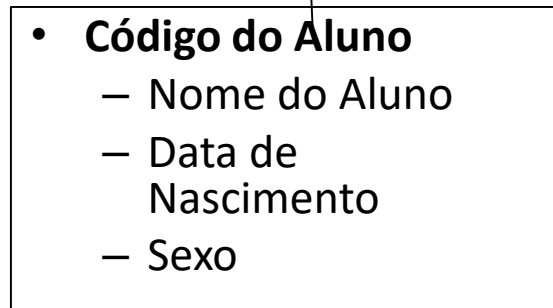
Professor



Presença



Aluno



# Coloque na 3FN

- Número da Fatura
  - Código do Cliente
  - Nome do Cliente
  - Endereço do Cliente
  - Data
  - Total

- Número da Fatura
- Código do Produto
  - Quantidade

- Código do Produto
  - Descrição do Produto
  - Unidade de Medida
  - Preço Unitário

# Resposta

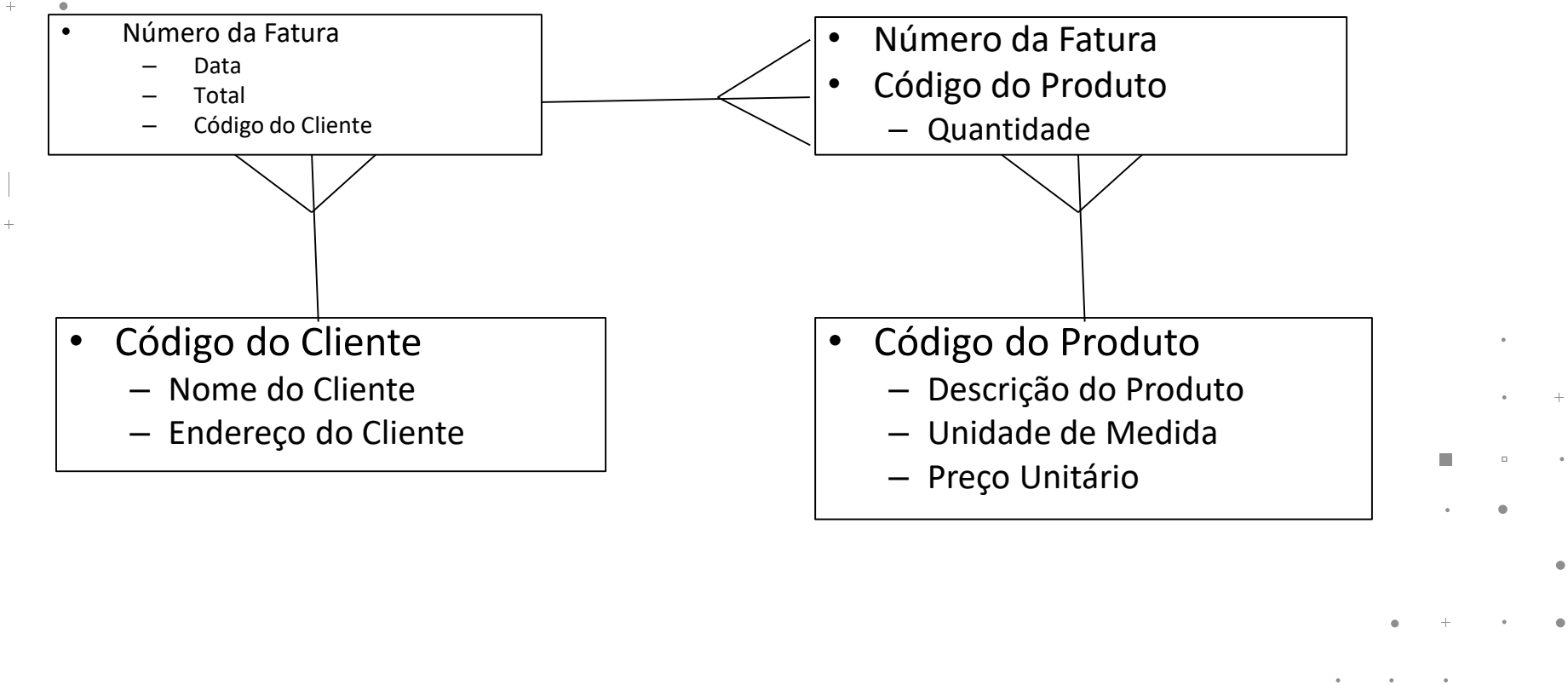
- Número da Fatura
  - Data
  - Total
  - Código do Cliente

- Código do Cliente
  - Nome do Cliente
  - Endereço do Cliente

- Número da Fatura
- Código do Produto
  - Quantidade

- Código do Produto
  - Descrição do Produto
  - Unidade de Medida
  - Preço Unitário

A 3x5 grid of dots. The top row has 5 dots, the middle row has 5 dots, and the bottom row has 3 dots followed by a plus sign. A plus sign is also at the top right of the grid.





# Primeira Forma Normal (1FN)

## PEDIDO

Numero Pedido (PK)

Codigo Cliente

Nome Cliente

Fone\_Cliente – **Atributo composto**

Codigo Produto - **Repetitivo**

Descricao Produto - **Repetitivo**

Qtde Produto – **Repetitivo**

Valor do Produto – **Repetitivo**

- Cada tabela precisa ter uma chave primária
- Para cada chave há a ocorrência de um e somente um dado de cada atributo
- Não deve existir grupos repetitivos
- Dividir os atributos compostos de maneira que cada atributo fique atômico

## PEDIDO

Numero Pedido (Pk)

Codigo Cliente

Nome Cliente

Fone\_Cli\_DDD

Fone\_Cli\_DDI

Fone\_Cli número

## ITEM\_PEDIDO

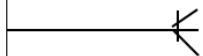
Numero Pedido (PK/FK)

Codigo Produto (PK)

Qtde Produto

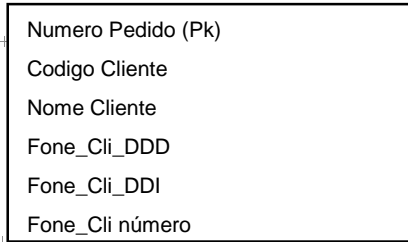
Descricao Produto

Valor\_Produto

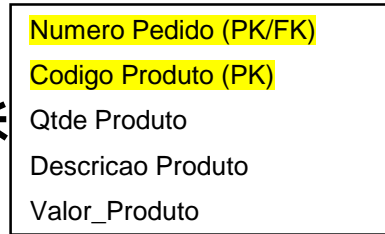


# Segunda Forma Normal (2FN)

## • PEDIDO

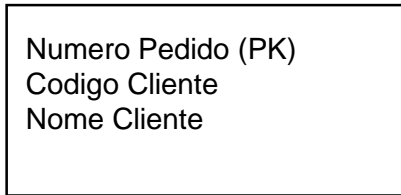


## ITEM\_PEDIDO

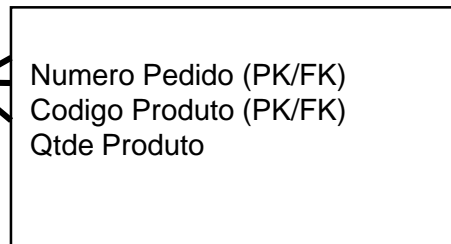


- Uma relação está na 2FN se estiver na 1FN e todos os atributos dependerem da chave primária
- Apresenta uma chave concatenada que se relaciona de forma integral com todos os seus atributos

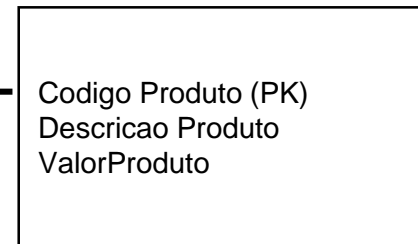
## PEDIDO



## ITEM\_PEDIDO

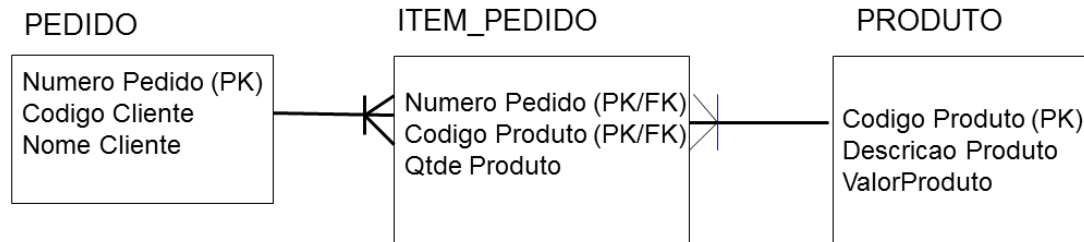


## PRODUTO

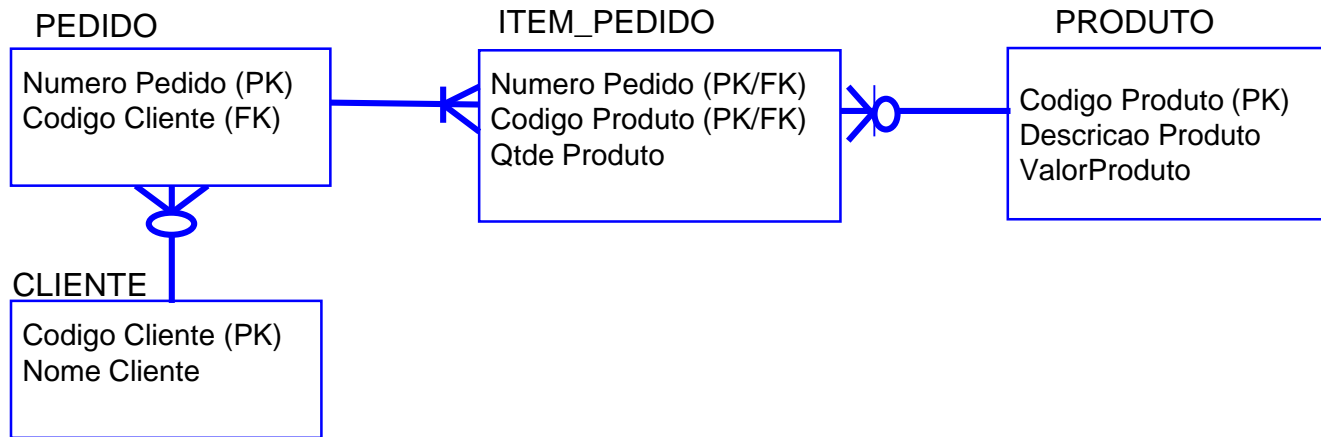


## • + Terceira Forma Normal (3FN)

- Uma relação está na 3FN se estiver na 2FN
- Um atributo depende de outro atributo que não é chave primária
- Deve-se também eliminar os atributos que são resultado de cálculos entre outros atributos



# Normalização



# Atividade

- Coloque a tabela na 1FN, 2FN e 3FN

Aluno

Codigo	Professor	Sala	Aula1	Aula2	Aula3
1000	Pafuncio	10	Matemática	Português	Historia
1024	Marocas	20	Matemática	Português	Historia
2048	Alarico	30	Matemática	Português	Historia
4096	Ariel	40	Matemática	Português	Historia