

Capítulo 07 – Mapeamento Conceitual-Lógico

1) MODELO LÓGICO: Notação utilizada: James Martin (Crow fit)

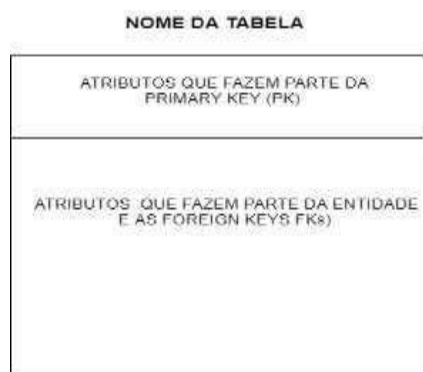
As principais diferenças entre as notações de Martin e Chen:

- Os relacionamentos são representados apenas por uma linha que une as duas entidades;
- Somente relacionamentos binários;
- A notação de cardinalidade máxima e mínima é gráfica, sendo assim: o símbolo mais próximo ao retângulo é a representação da cardinalidade máxima e o mais distante a cardinalidade mínima.

1.1 Entidades no modelo Lógico

As entidades no modelo lógico são representadas em “Caixas”, com duas divisões. Na superior ficam os atributos que fazem parte da chave primária (primary key – PK). Na outra parte ficam os atributos e chaves estrangeiras (foreign key – FK).

No modelo lógico é comum chamar a entidade de Tabela.

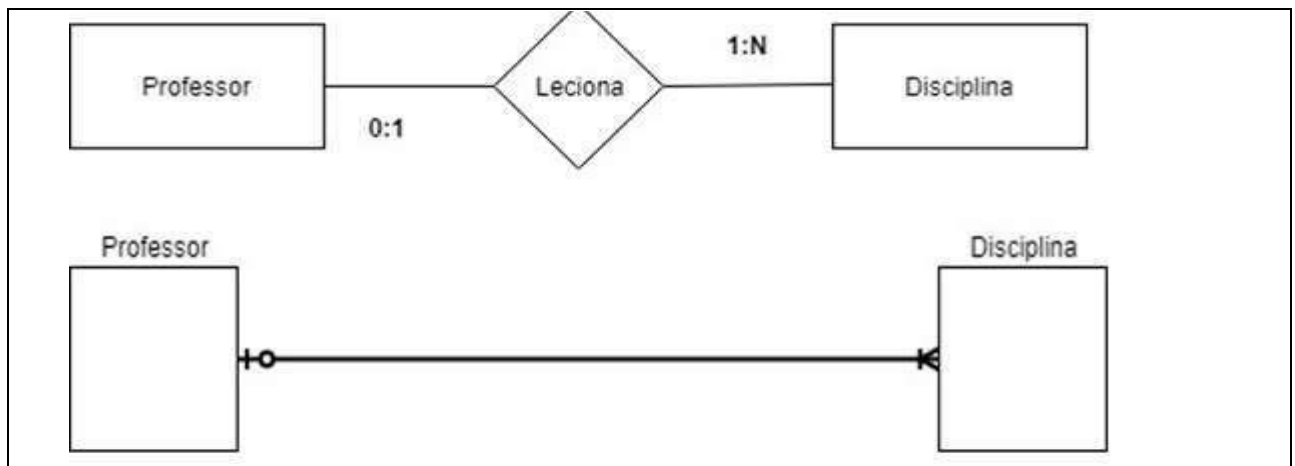


1.2 Cardinalidades no modelo lógico

A cardinalidade no modelo lógico é mais gráfica (por símbolos), diferente do modelo conceitual. O quadro a seguir representa a conversão do modelo Conceitual de Peter Chen para o Modelo Lógico de James Martin.

Peter Chen	James Martin
0	0
1	1
N	≧

Exemplo de transposição de Cardinalidade de Modelo Conceitual para Lógico:



Atenção: a cardinalidade máxima é a mais próxima da tabela, a mínima ao lado.

1.3 Nomenclatura dos Atributos

No modelo lógico os atributos são chamados de coluna nas tabelas.

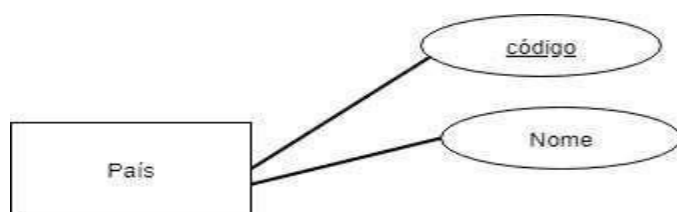
No modelo conceitual não há preocupação com os nomes dos atributos. No modelo lógico, temos que iniciar o processo de equalização dos nomes dos atributos.

O modelo lógico é uma preparação para o modelo físico, então cada atributo deve possuir na versão final do banco de dados um nome que ajude os desenvolvedores a identificar de forma fácil o conteúdo de cada coluna. Sendo assim recomenda-se uma padronização dos nomes de colunas. Cada empresa adota uma padronização para colunas. Normalmente com um prefixo e uma padronização de nome.

Segue a tabela de prefixos que usaremos nas aulas:

Prefixo	Significado
Nm	Nome
Cd	Código
Id	Identificador
Vlr	Valor
Dt	Data
Ds	Descrição
Qt	Quantidade
Hr	Hora
Min	Minuto
Tp	Tipo
Sit	Situação
Nr	Número
Sig	Siglas
Abr	Abreviatura

Exemplo:



País

Código	Nome
1	Bósnia
2	Barbados
3	Bangladesh
4	Bélgica
5	Bulgária
6	Barém
7	Burêl
8	Bolívia
9	Brasil

Na tabela País teríamos: cd_País e nm_País, utilizando o prefixo padrão, e depois um complemento que melhor identifica a coluna. **Atenção: não use acentos ou caracteres especiais nos nomes das colunas!**

1.4 Chave Primária - Primary Key (PK)

Uma chave primária é a coluna ou conjunto de colunas que identifica uma determinada linha em uma tabela. A chave primária fornece uma importante forma de distinguir uma linha da outra.

Portanto, uma característica importante para definir uma chave primária é que garanta a unicidade, ou seja,

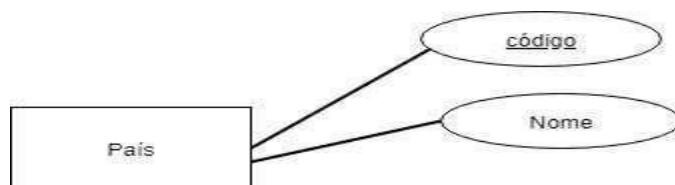
A chave primária também é conhecida com Primary Key (PK)

Recomendações sobre a chave primária:

- Pode haver mais um atributo na chave primária, e pode ainda haver mais de uma combinação possível que garanta unicidade. Deve-se optar pela menor combinação possível;
- Os atributos que compõem a chave primária não devem conter Strings (como nome, por exemplo);
- Visando performance do bando de dados, os atributos da chave primárias devem ser inteiros;
- A melhor opção é criar um código sequencial para compor sua PK, SGBDs tem esse recurso de forma simples;
- Evite colocar na chave primária, atributos que não são do domínio de seu negócio, como provavelmente CPF. Apesar do CPF identificar univocamente um cidadão no Brasil, e eventualmente poderia ser a PK de sua tabela de Cliente (por exemplo), esta é uma informação controlada pelo Governo, e este pode mudar as regras. Se o fizer, irá afetar sua PK que eventualmente é propagada por relacionamentos por sua base. Crie um código que está sob seu domínio.

Como diagramar uma tabela com sua chave primária:

Exemplo:



País

Código	Nome
1	Bósnia
2	Barbados
3	Bangladesh
4	Bélgica
5	Bulgária
6	Barém
7	Burêni
8	Bolívia
9	Brasil

Essa entidade será diagramada da seguinte forma:

País	
PK	cd_País
	nm_País

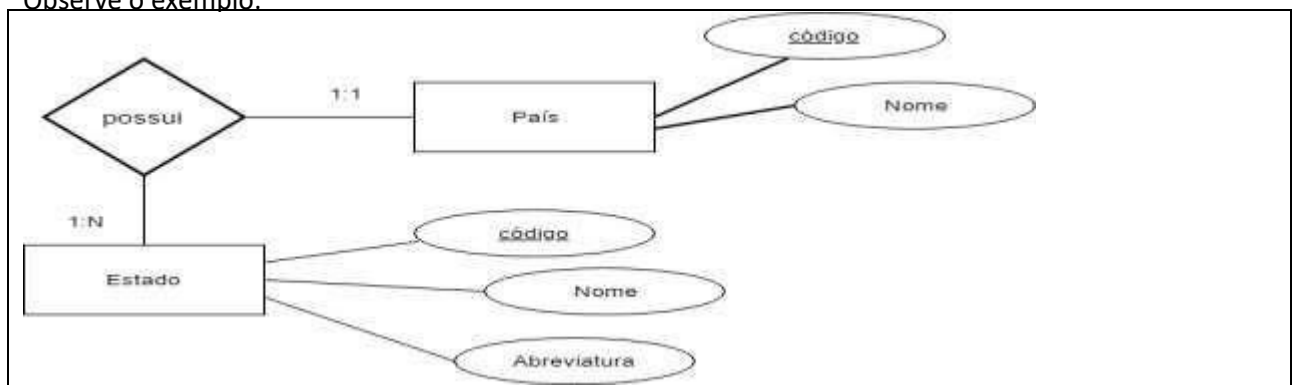
Atenção: alguns diagramadores colocam uma coluna à esquerda para identificar as chaves primárias (PK) e a chave estrangeira (FK). Caso seu diagramador não tenha esse recurso, coloque a direita entre parênteses.

País	
	cd_País (PK)
	nm_País

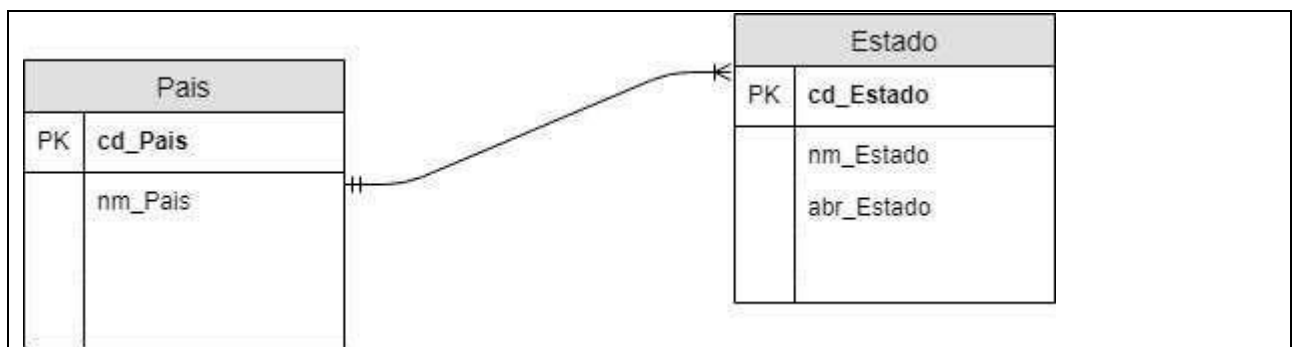
1.5 Chave Estrangeira – Foreign Key (FK)

A chave estrangeira define o relacionamento entre duas tabelas. Na sua origem ela é uma PK que é “propagada” para outra tabela, ou a qualifica.

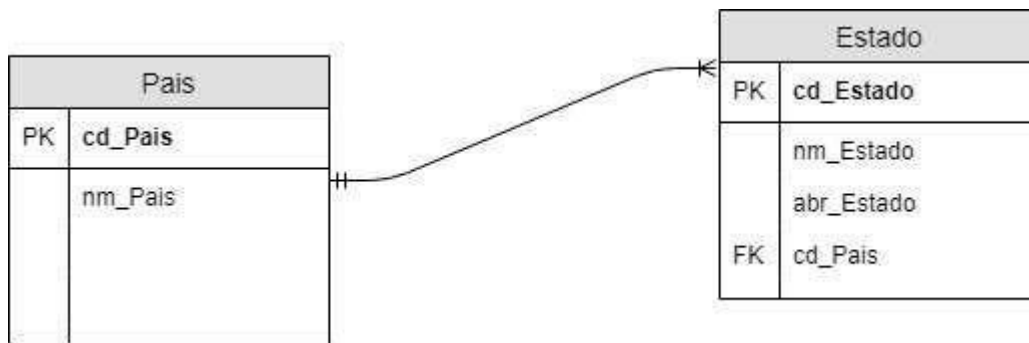
Observe o exemplo:



Ao diagramar esse modelo com o que já abordamos, teremos:



O lógico deve indicar fisicamente os relacionamentos entre as tabelas, sendo assim a PK da entidade qualificadora passa a ser FK na entidade qualificada. Então temos:



ANTEÇÃO: Considerando as cardinalidades MÁXIMAS: A chave primária sempre sai do lado 1 e vai para o lado N.

A chave primária de País passa a ser uma chave estrangeira em Estado. Este é o “relacionamento” físico entre as tabelas. Como ficam em forma tabular:

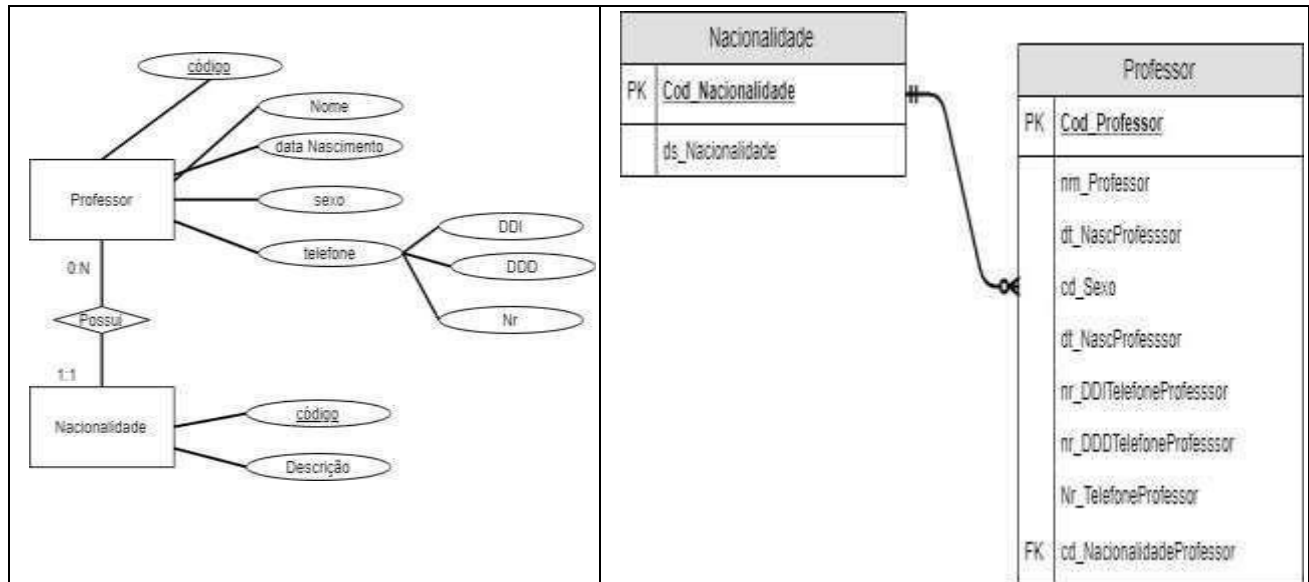
cd_Estado	nm_Estado	Abr_Estado	cd_Pais
101	Alberta	ALB	50
102	Colúmbia Britânica	CB	50
103	Manitoba	MN	50
104	Nova Brunswick	NB	50
105	São Paulo	SP	40
106	Rio de Janeiro	RJ	40
107	Minas Gerais	MG	40
108	Nova Escócia	NE	50

cd_Pais	nm_Pais
10	Austria
20	Austrália
30	Belgica
40	Brasil
50	Canadá
60	França
70	Chile

2. REGRAS DE MAPEAMENTO CONCEITUAL PARA LÓGICO

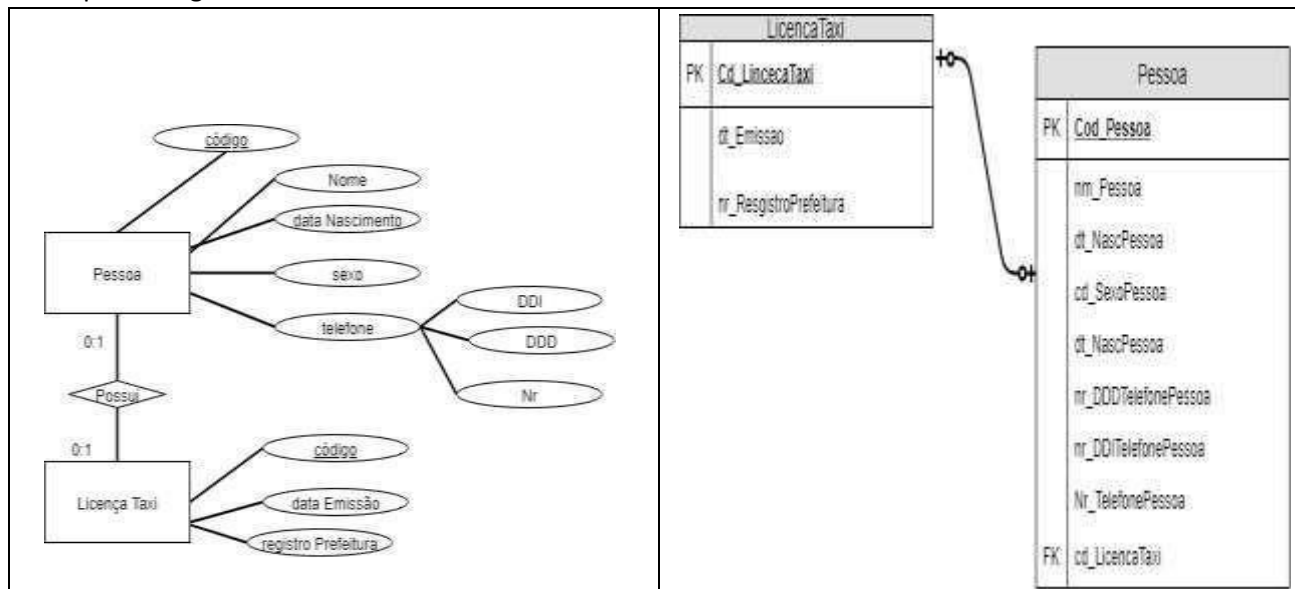
2.1 Mapeamento Máximos 1 para N

Nestes casos a Chave Primária da Entidade 1 é propagada para a entidade N, como uma chave estrangeira.



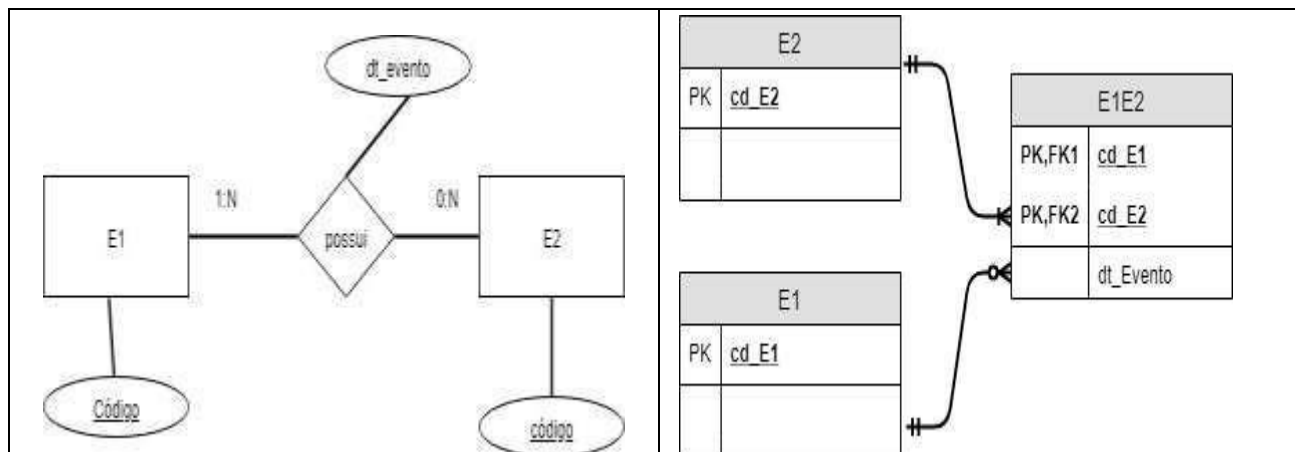
2.2 Mapeamento Máximos 1 para 1

Nestes casos deve-se analisar qual a entidade que qualifica a outra. A entidade qualificadora deve propagar a chave para a segunda.



2.3 Mapeamento Máximos N para N

Nestes casos deve-se criar uma entidade Associativa. Nesta nova entidade recebe o nome das duas entidades base, ou, um nome que a represente no mundo real. Esta nova Entidade Terá como chave primária as chaves de suas entidades Base.

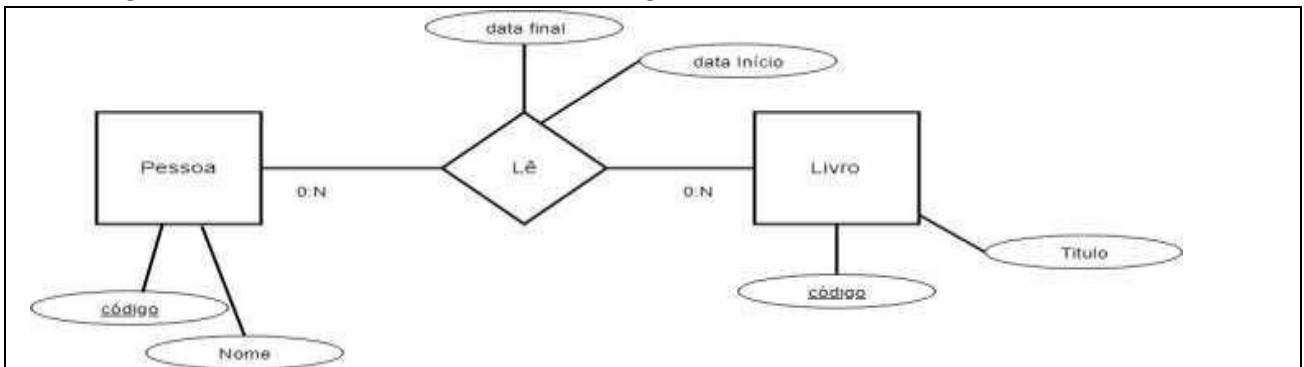


2.3.1 Mapeamento Máximos N para N – tratamento da chave primária

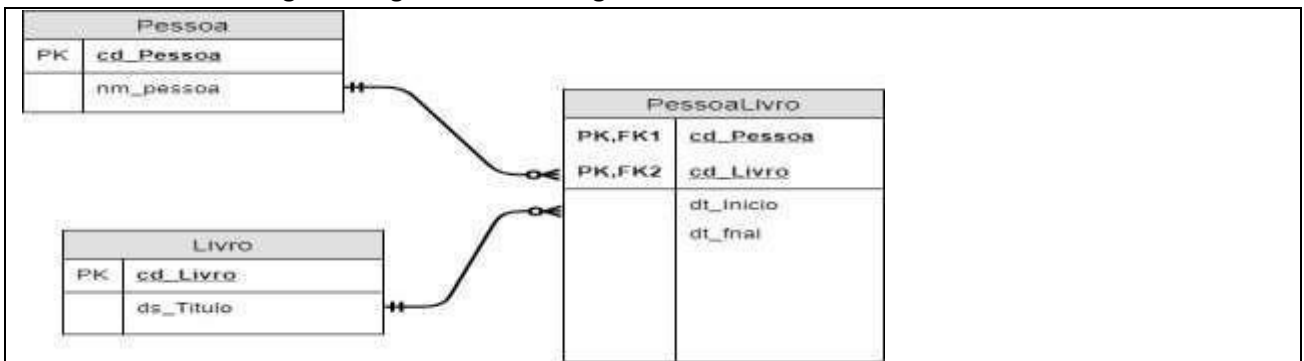
ATENÇÃO: A chave primária deve ser única. Logo deve-se analisar casos em que exista a necessidade de inserir um código local na chave primária da entidade Associativa para torna-la única.

Imagine o exemplo:

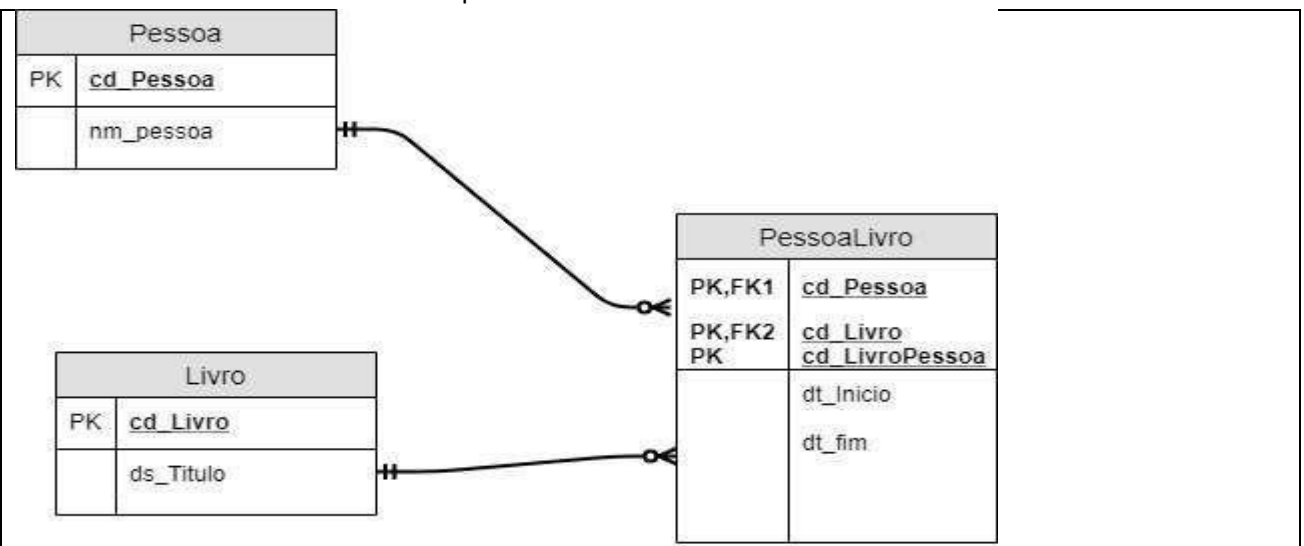
Uma Pessoa Lê vários livros, e um Livro pode ser lido por várias pessoas. Toda vez que a pessoa lê o livro deve-se registrar a data de início e fim da Leitura. A seguir temos o modelo conceitual:



Este modelo conceitual gera o seguinte modelo lógico:

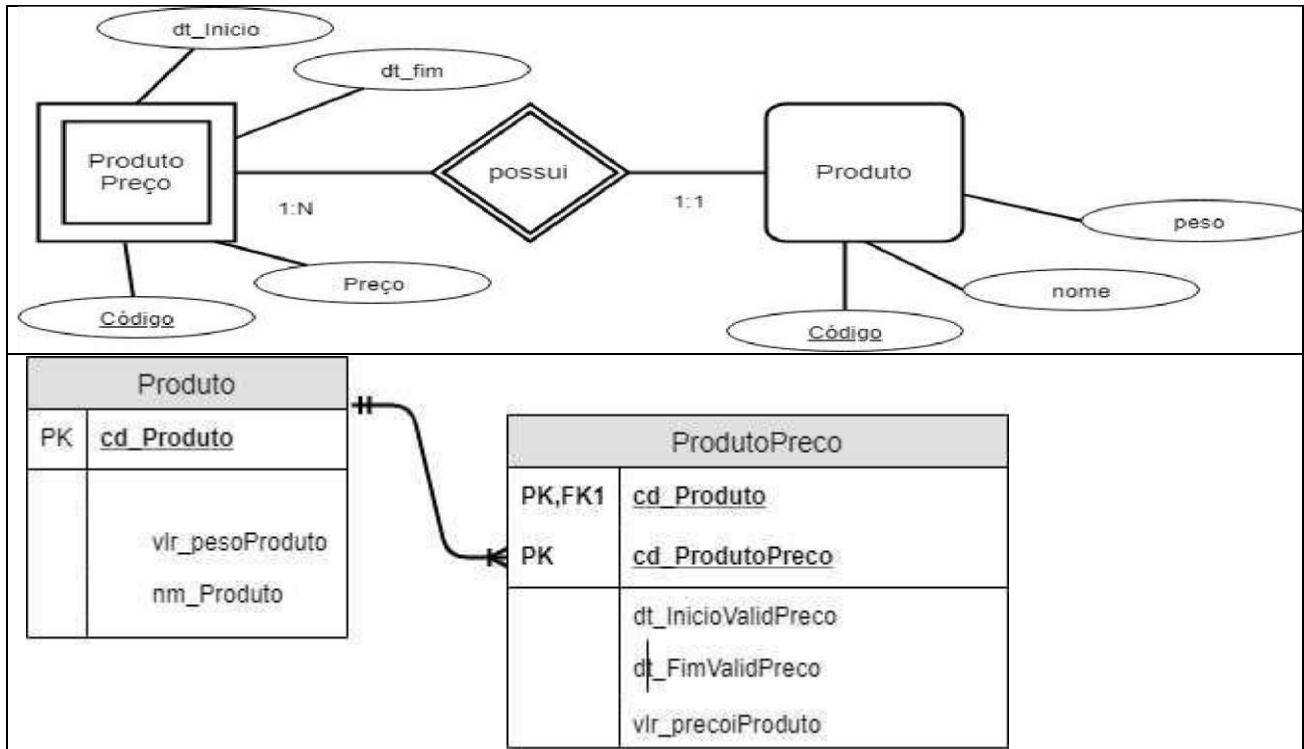


No modelo apresentado a pessoa pode ler o livro apenas uma vez, uma vez que o modelo apenas aceita uma combinação de Pessoa com livro. Para permitir que a pessoa leia o mesmo livro mais que uma vez, devemos inserir um terceiro elemento na chave primária.



2.4 Mapeamento Entidades Fracas

Nos casos de Entidades Fracas, a entidade Forte propaga a chave primária para a Entidade fraca, contudo a chave estrangeira deve fazer parte da chave Primária da Entidade fraca. A Chave primária da entidade fraca é formada pela chave da entidade Forte + a chave candidata da fraca (mapeamento de uma entidade máximo para máximo N).

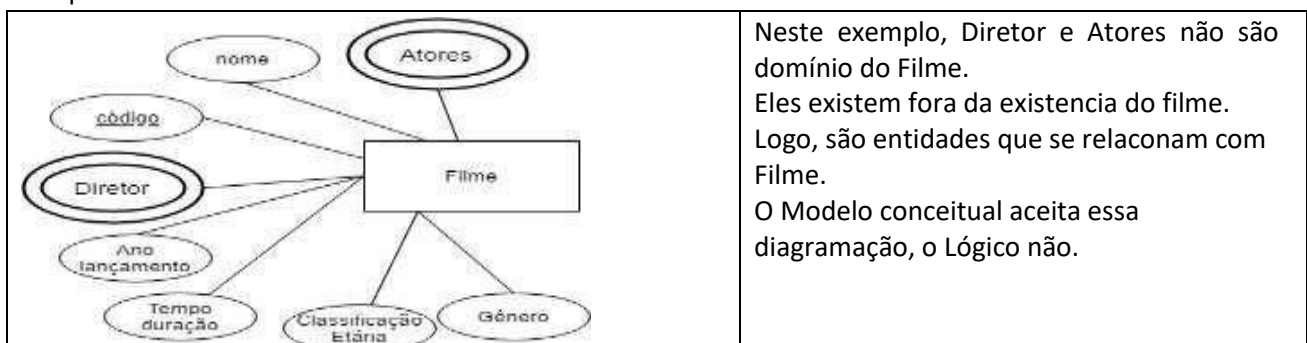


2.5 Mapeamento de Atributos multivalorados – Caso 1

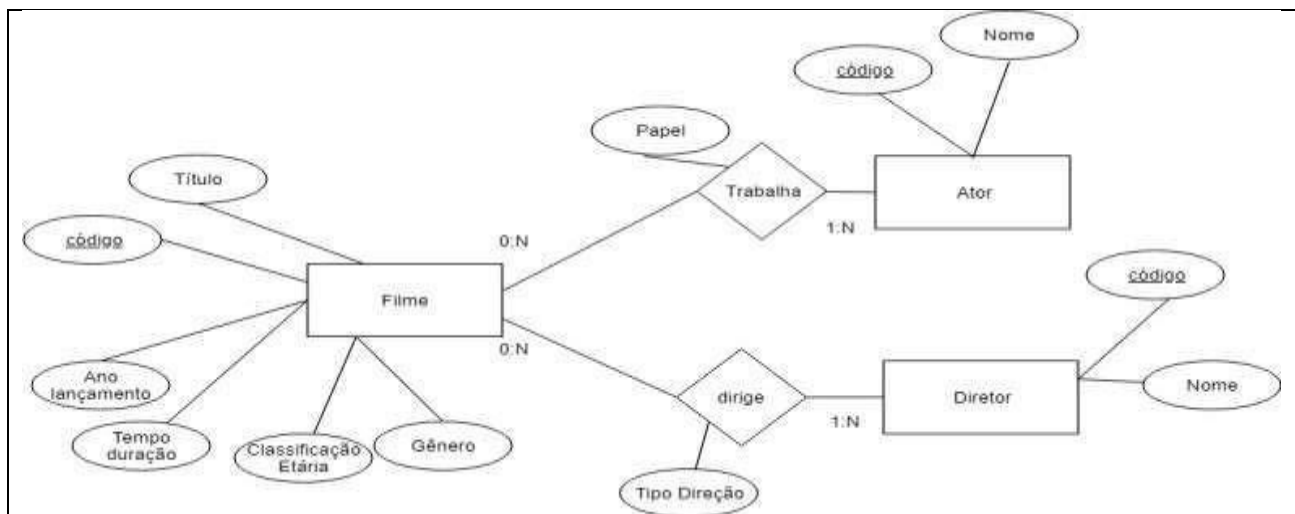
Neste casos devemos analisar o que foi mapeado. Inicialmente, este atributo multivalorado é do domínio da entidade? O atributo “nasce” ou está subordinado a ela? Ou não?

Caso a resposta seja Não. O atributo multivalorado não é domínio da entidade. Isso significa que pertence a outra entidade, que deve ser mapeada.

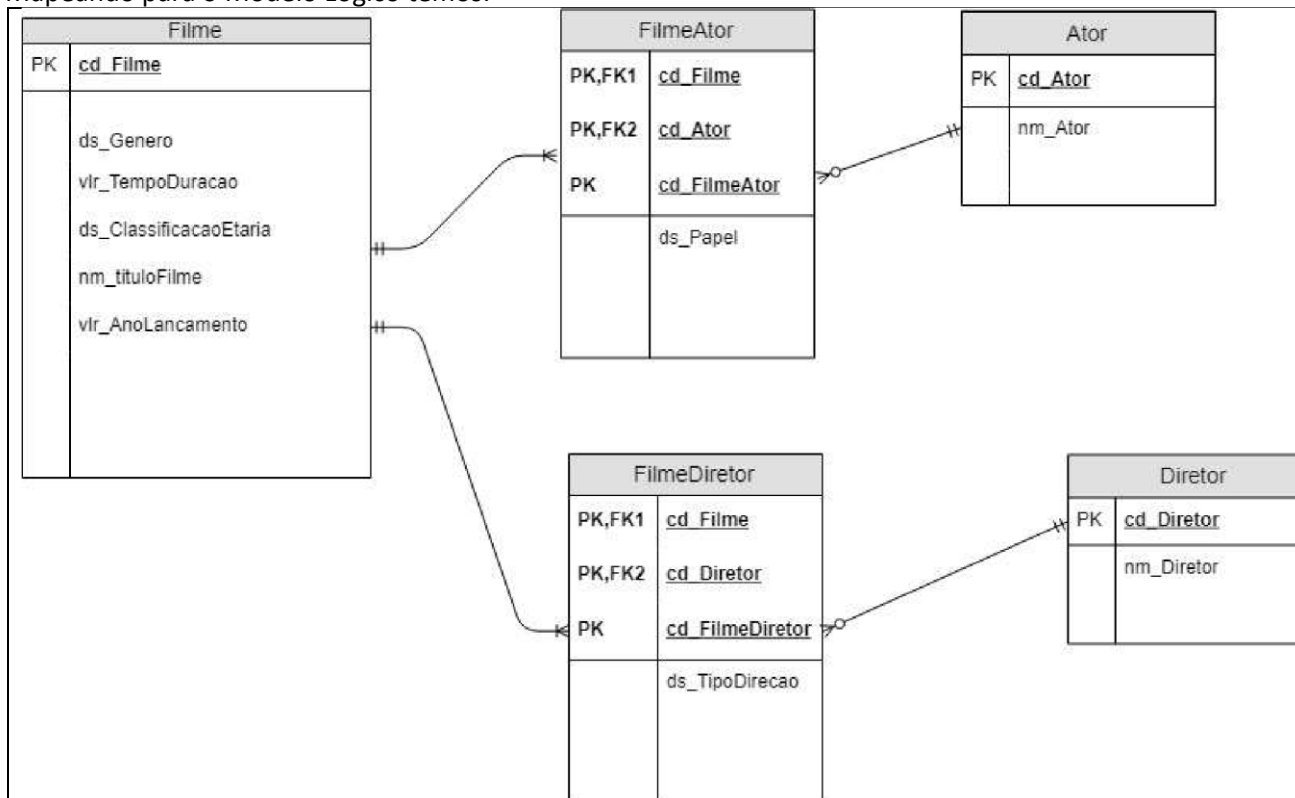
Exemplo:



Solução:



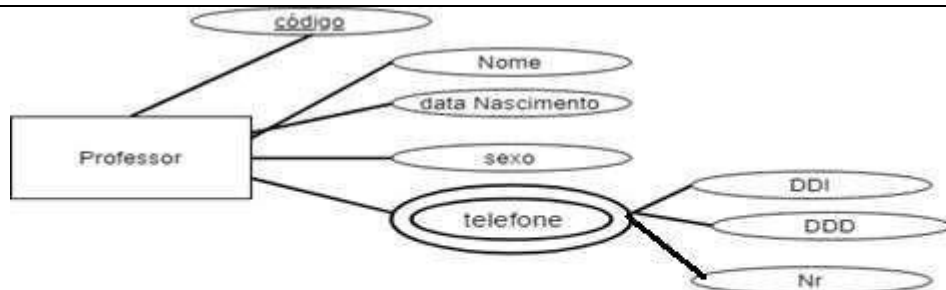
Mapeando para o Modelo Lógico temos:



Este modelo ainda será alterado.

2.6 Mapeamento de Atributos multivalorados – Caso 2

O atributo multivalorado é finito e com quantidade pequena, nestes casos, deve-se criar atributos nestas quantidades.

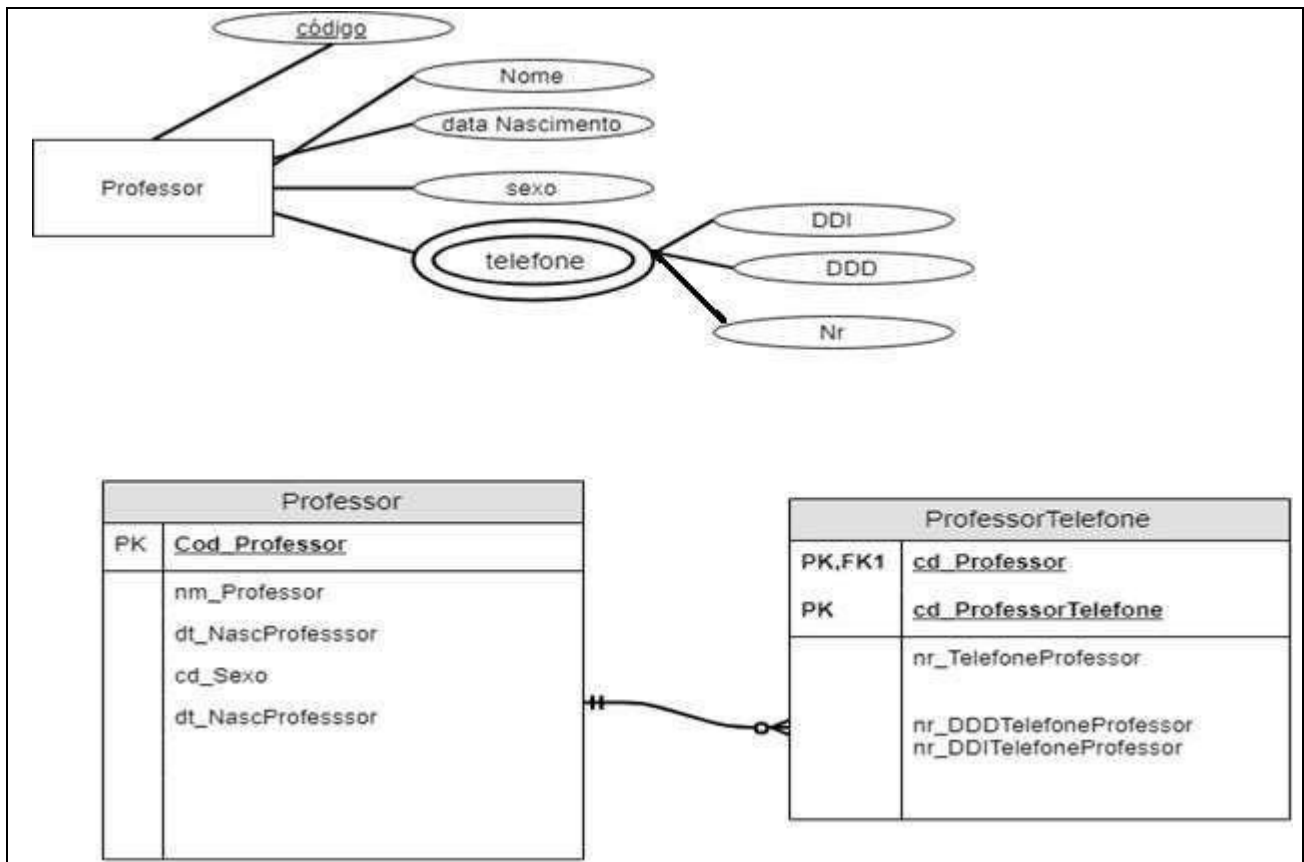


Professor	
PK	Cod_Professor
	nm_Professor
	dt_NascProfessor
	cd_Sexo
	dt_NascProfessor:
	nr_DDITelefoneProfessor01
	nr_DDDTelefoneProfessor01
	nr_TelefoneProfessor01
	nr_DDITelefoneProfessor02
	nr_DDDTelefoneProfessor02
	nr_TelefoneProfessor02

supondo
que sejam
apenas 2
ocorrência
no
máximo
de
telefone

2.7 Mapeamento de Atributos multivalorados – Caso 3

O atributo multivalorado é grande e com quantidade máxima desconhecida, nestes casos, deve-se criar tratar o atributo multivalorado como uma entidade fraca.



3. As Formas Normais (Normalização)

Esta técnica foi proposta por E. F. Codd em 1972, sendo composta inicialmente por 3 formas: primeira forma normal (1NF), segunda forma normal (2NF) e terceira forma normal (3NF).

Posteriormente, devido a algumas anomalias, Boyce e Codd criaram uma variação da 3NF, conhecida por como forma normal de Boyce-Codd (FNBC).

Normalização consiste em uma técnica para depurar modelo de banco de dados, por meio da eliminação e inconsistências na modelagem. Ao testar o modelo em cada uma das formas normais, o modelo resultante é mais confiável e rápido.

A normalização não consegue terminar todas as inconsistências no modelo de dados, mas irá reduzir sua ocorrências.

Principais anomalias que as formas normais mapeiam: certos problemas, tais como:

- grupos repetitivos (atributos multivalorados) de dados;
- variação temporal de certos atributos, dependências funcionais totais ou parciais em relação a uma chave concatenada;
- redundâncias de dados desnecessárias;
- perdas acidentais de informação;
- dificuldade na representação de fatos da realidade observada;
- dependências transitivas entre atributos.

Atenção: muitos das anomalias já são corrigidas pelo método proposto nesta apostila. Mas, sempre é importante testar!

1FN

Uma relação está na primeira forma normal se todos os seus atributos são monovalorados e atômicos. Vem desta regra a importância do tratamento proposto pelos caso de Atributos Multivalorados.

Então precisamos checar se a tabela:

- 2 Possui chave primária;
- 3 Não possui grupos repetitivos;
- 4 Todos os seus atributos são atômicos, ou seja, não precisa ser decomposto.

Ações a tomar:

- Determinar o atributo que será a chave primária;
- Tornar todos atributos atômicos;
- Identificar e transformar grupo(s) repetitivo(s) em uma(s) nova(s) entidades.

Exemplo:

Pedido

nr Pedido	data do Pedido	CPF cliente	Nome cliente	nr Produto	qtde Produto	Valor Unitário produto	Valor total pedido
1010	01/09/2019	156.565.565-10	Raquel Souza	5566	10	R\$ 150,00	R\$ 7.500,00
1010	01/09/2019	156.565.565-10	Raquel Souza	5567	10	R\$ 100,00	R\$ 7.500,00
1010	01/09/2019	156.565.565-10	Raquel Souza	5568	10	R\$ 200,00	R\$ 7.500,00
1010	01/09/2019	156.565.565-10	Raquel Souza	5569	10	R\$ 300,00	R\$ 7.500,00
1020	02/09/2019	235.896.555-20	Paulo Silva	5500	15	R\$ 25,00	R\$ 6.375,00
1020	02/09/2019	235.896.555-20	Paulo Silva	6600	10	R\$ 600,00	R\$ 6.375,00
1030	01/09/2019	156.565.565-10	Raquel Souza	5569	20	R\$ 300,00	R\$ 6.000,00

Aqui temos que eleger a chave primária de pedido que será NrPedido. As repetições se dão devido aos produtos nos pedidos. Logo vamos dividir a tabela em duas.

nr Pedido	data do Pedido	CPF cliente	Nome cliente	Valor total pedido
1010	01/09/2019	156.565.565-10	Raquel Souza	R\$ 7.500,00
1020	02/09/2019	235.896.555-20	Paulo Silva	R\$ 6.375,00
1030	01/09/2019	156.565.565-10	Raquel Souza	R\$ 6.000,00

nr Pedido	nr Produto	qtde Produto	Valor Unitário produto
1010	5566	10	R\$ 150,00
1010	5567	10	R\$ 100,00
1010	5568	10	R\$ 200,00
1010	5569	10	R\$ 300,00
1020	5500	15	R\$ 25,00
1020	6600	10	R\$ 600,00
1030	5569	20	R\$ 300,00

Como resultante teremos duas tabelas: uma delas referente ao pedido e outra referente aos produtos no pedido.

2FN

Uma relação está na segunda forma normal quando duas condições são satisfeitas:

1. a relação estiver na primeira forma normal;
2. todos os atributos primos dependerem funcionalmente de toda a chave primária.

Analisando a tabela de Pedido, temos que o nome do cliente não se refere ao nrPedido e sim a CPF:

(PK)

nr Pedido	data do Pedido	CPF cliente	Valor total pedido
1010	01/09/2019	156.565.565-10	R\$ 7.500,00
1020	02/09/2019	235.896.555-20	R\$ 6.375,00
1030	01/09/2019	156.565.565-10	R\$ 6.000,00

(PK)

CPF cliente	Nome cliente
156.565.565-10	Raquel Souza
235.896.555-20	Paulo Silva

Na segunda tabela de Pedido Produto, temos que o valor do Unitário se refere ao Produto, já a Qtde do Produto, se refere ao Produto no Pedido. Novamente, devemos separar as tabelas:

(PK)

(PK)

nr Pedido	nr Produto	qtde Produto
1010	5566	10
1010	5567	10
1010	5568	10
1010	5569	10
1020	5500	15
1020	6600	10
1030	5569	20

(PK)

nr Produto	Valor Unitário produto
5566	R\$ 150,00
5567	R\$ 100,00
5568	R\$ 200,00
5569	R\$ 300,00
5500	R\$ 25,00
6600	R\$ 600,00

Exercício: crie o modelo Conceitual e o Modelo lógico do exemplo da 2FN.

3FN

Uma relação está na terceira forma normal quando duas condições são satisfeitas:

- Está na segunda forma normal;
- Se nenhum dos campos foram determinados transitivamente pela chave primária.

Resumindo: um atributo não chave não pode depender de outro atributo não chave.

Vamos a um exemplo: Nesta tabela temos dados de veículos. Nela temos que cada veículo tem marca e modelo. Contudo a marca qualifica o modelo não o veículo, e Ano Modelo é qualificante de Modelo.

Código Veiculo	Placa Veiculo	Modelo	Marca	KM Rodado	Ano Fab	Ano Modelo
2001	XYZ 0110	Onix	GM	30000	2018	2018
2002	KKK 9090	Cobalt	GM	25000	2018	2017
2003	YYY 5252	Celta	GM	90000	2009	2008
2004	RRR 1515	KA	Ford	10000	2019	2019
2005	YTT	Cobalt	GM	3000	2019	2017

Para a correção temos que fazer as divisões das Tabelas:

Veiculo

Código Veiculo	Placa Veiculo	Modelo	KM Rodado	Ano Fab
2001	XYZ 0110	1	30000	2018
2002	KKK 9090	2	25000	2018
2003	YYY 5252	3	90000	2009
2004	RRR 1515	4	10000	2019
2005	YTT	1	3000	2018

Modelo

Código Modelo	Modelo	Código Marca	Ano Modelo
1	Onix	1	2018
2	Cobalt	1	2017
3	Celta	1	2008
4	KA	2	2019

Marca

Código Marca	Nome
1	GM
2	Ford

Exercício: crie o modelo Conceitual e o Modelo lógico do exemplo da 3FN.

4FNBC Uma relação está na terceira forma normal quando duas condições são satisfeitas:

- Está na 3FN;
- Não pode haver superposição;
- Na tabela não pode conter duas ou mais chaves candidatas;
- Determinante: $X \rightarrow Y$ (X determina Y, ou Y depende de X);
- Dependência Funcional Trivial: $X \rightarrow Y$, só que Y é subconjunto de X. O que está em Y, já está em X.

Vamos ao exemplo: na tabela a seguir temos uma relação de alunos, cursos e instrutores de curso.

Aluno	Curso	Instrutor
Luiza	Android	Julia
Paula	Android	Julia
Carlos	Windows10	Pablo
Vitor	Windows10	Pablo
Maria	Windows10	Pablo
João	Pyton	Michael
Gisele	Pyton	Michael
Kaio	Android	Julia
Luana	Pyton	Michael
Vania	Windows10	Pablo

Temos aqui que há uma sobreposição, entre Aluno/Curso e Curso/Instrutor.



Aluno	Curso	Instrutor
Luiza	Android	Julia
Paula	Android	Julia
Carlos	Windows10	Pablo
Vitor	Windows10	Pablo
Maria	Windows10	Pablo
João	Python	Michael
Gisele	Python	Michael
Kaio	Android	Julia
Luana	Python	Michael
Vania	Windows10	Pablo

Sendo assim, devemos desvincular estas dependências, decompondo a tabela.

Aluno	Curso
Luiza	Android
Paula	Android
Carlos	Windows10
Vitor	Windows10
Maria	Windows10
João	Python
Gisele	Python
Kaio	Android
Luana	Python
Vania	Windows10

Curso	Instrutor
Android	Julia
Windows	Pablo
Python	Michael

Exercício: crie o modelo Conceitual e o Modelo lógico do exemplo da FNBC.

Lista Exercício 6:

Refazer as Lista 1 e Lista 2 – mapeando seus modelos Lógicos.