

Normalização

Carina F. Dorneles
dorneles@inf.ufsc.br

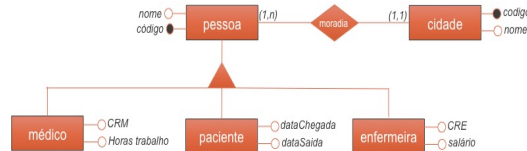
Introdução

- O processo de normalização foi proposto por Codd em 1972
 - 1FN, 2FN e 3FN
 - Processo
 - Série de testes usados para assegurar que um esquema de um BD satisfaça certa forma normal
 - Objetivo Principal: eliminação de redundância
-

Normalização

- Pode ser usado para
 - Correção do projeto de BD
 - Em nível de esquema lógico
 - Realização de Engenharia Reversa
 - Processo que inicia a partir de esquemas de BD já implementados
-

Na correção do Projeto Lógico Relacional



Livro (ISBN, título, codEditora)
codEditora referencia Editora (codigo)
Exemplar (Referência, localizacao, ISBN)
ISBN referencia livro (ISBN)
Autor (codigo, nome, email)
Editora (codigo, nome, endereco)
Palavra-chave (codigo, nome)
Autoria (ISBN, codAutor)
ISBN referencia livro (ISBN)
codAutor referencia autor (codigo)
Indexacao (codPalavra, ISBN)
codPalavra referencia Palavra-Chave(codigo)
codLivro referencia Livro (ISBN)

Projeto Conceitual

Projeto Lógico (relacional)

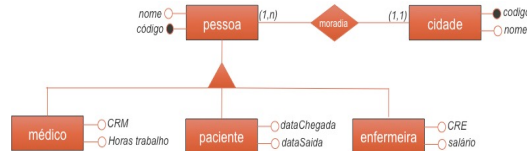
BD - Relacional

Abstração do problema

Processo Top-Down

Implementação

Na correção do Projeto Lógico Relacional



Livro (ISBN, título, codEditora)
codEditora referencia Editora (codigo)
Exemplar (Referência, localizacao, ISBN)
ISBN referencia livro (ISBN)
Autor (codigo, nome, email)
Editora (codigo, nome, endereco)
Palavra-chave (codigo, nome)
Autoria (ISBN, codAutor)
ISBN referencia livro (ISBN)
codAutor referencia autor (codigo)
Indexacao (codPalavra, ISBN)
codPalavra referencia Palavra-Chave(codigo)
codLivro referencia Livro (ISBN)

Projeto Conceitual

Projeto Lógico (relacional)

BD - Relacional

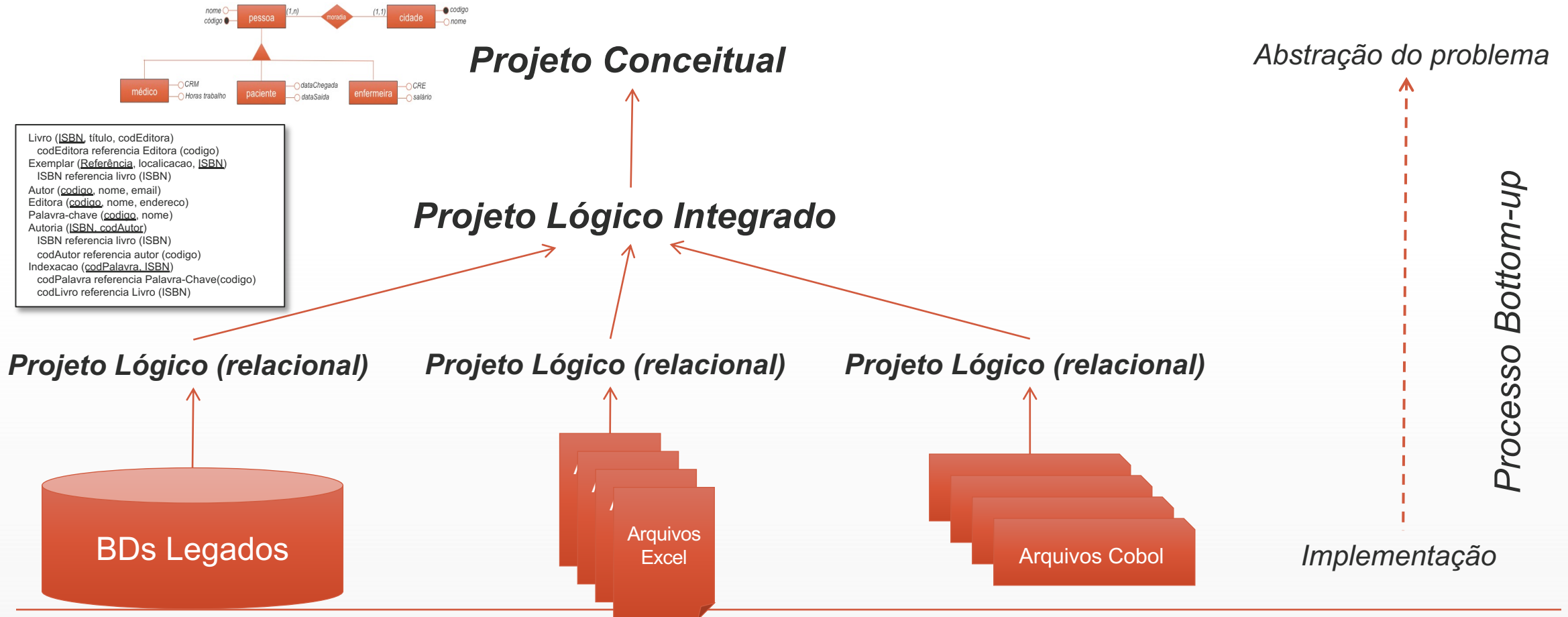
normalização

Abstração do problema

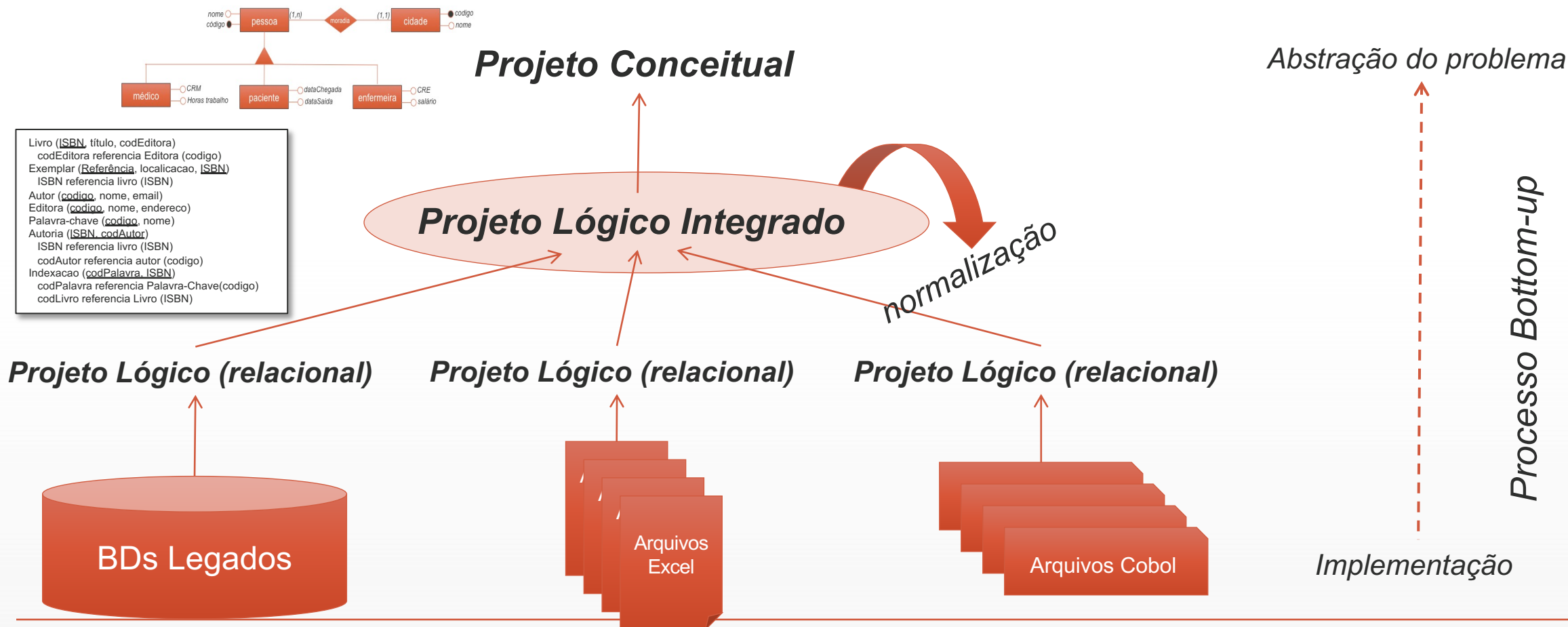
Processo Top-Down

Implementação

Na realização da Engenharia Reversa



Na realização da Engenharia Reversa



Normalização

- Analisar cada **tabela** do BD com base em
 - Dependências funcionais
 - Chaves **primárias**
 - Tabelas **insatisfatórias** (que não passam na análise)
 - São **decompostas** em tabelas menores que passam nos testes
-

Normalização

- O que se pretende alcançar?
 - Minimização da redundância
 - Minimização de anomalias
 - Inserção
 - Exclusão
 - Atualização
-

Normalização

- O que se pretende alcançar?

- Minimização da redundância
- Minimização de **anomalias**
 - Inserção
 - Exclusão
 - Atualização

Pessoa

| Codigo | Nome | Cidade |
|---------------|-------------|---------------|
| 1 | Ana | Floripa |
| 2 | João | Florianópolis |
| 3 | Juca | Flópolis |
| 4 | Lia | Florianopolis |

Mesma cidade foi **inserida mais de uma vez**, e com representações **diferentes**

Normalização

- O que se pretende alcançar?

- Minimização da redundância
- Minimização de **anomalias**
 - Inserção
 - Exclusão
 - Atualização

Pessoa

| Codigo | Nome | Cidade |
|---------------|-------------|---------------|
| 1 | Ana | Floripa |
| 2 | João | Florianópolis |
| 3 | Juca | Flópolis |
| 4 | Lia | Florianopolis |

Se houver **necessidade de excluir** pessoas da cidade

de Florianópolis, como esta string será representada? **Como saber** quantas diferentes representações de Florianópolis existem no BD

Normalização

- O que se pretende alcançar?
 - Minimização da redundância
 - Minimização de **anomalias**
 - Inserção
 - Exclusão
 - Atualização

Pessoa

| Codigo | Nome | Cidade |
|---------------|-------------|---------------|
| 1 | Ana | Floripa |
| 2 | João | Florianópolis |
| 3 | Juca | Flópolis |
| 4 | Lia | Florianopolis |

*Mesmo problema com a **atualização**:*

*Se houver necessidade de atualizar pessoas da cidade de Florianópolis, como esta string será representada? **Como saber** quantas diferentes representações de Florianópolis existem no BD*

Passos da Normalização

Primeira
Forma
Normal
1FN

Segunda
Forma
Normal
2FN

Terceira
Forma
Normal
3FN

Boyce-
Cod,
4FN,
5FN

Passos da Normalização

Primeira
Forma
Normal
1FN

Segunda
Forma
Normal
2FN

Terceira
Forma
Normal
3FN

Boyce-
Cod,
4FN,
5FN

DIMINUI A REDUNDÂNCIA DE DADOS



Passos da Normalização

Primeira
Forma
Normal
1FN

Segunda
Forma
Normal
2FN

Terceira
Forma
Normal
3FN

Boyce-
Cod,
4FN,
5FN

DIMINUI A REDUNDÂNCIA DE DADOS

AUMENTA O DESEMPENHO DAS CONSULTAS

Passos da Normalização

Primeira
Forma
Normal
1FN

Segunda
Forma
Normal
2FN

Terceira
Forma
Normal
3FN

Boyce-
Cod,
4FN,
5FN

DIMINUI A REDUNDÂNCIA DE DADOS

AUMENTA O DESEMPENHO DAS CONSULTAS

Primeira Forma Normal – 1FN

- Estabelece que
 - Os atributos de uma tabela só devem permitir valores atômicos (indivisíveis). Portanto:
 - Não admite tabelas aninhadas
 - Não admite atributos multivalorados
-

Exemplo de tabelas não normalizadas

- Departamento (numero, nome, gerente, localizacao)

Departamento

| <i><u>numero</u></i> | <i>nome</i> | <i>gerente</i> | <i>localizacao</i> |
|-----------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------------|
| 1DEP | Pesquisa | 111222 | {Floripa, Joinville, Blumenau} |
| 2DEP | RH | 222333 | Joinville |
| 3DEP | Adm | 333444 | {Floripa, Porto Alegre} |
| 4DEP | Diretoria | 555666 | Floripa |

Exemplo de tabelas não normalizadas

- Departamento (numero, nome, gerente, localizacao)

Departamento

| <u>numero</u> | nome | gerente | localizacao |
|---------------|-----------|---------|--------------------------------|
| 1DEP | Pesquisa | 111222 | {Floripa, Joinville, Blumenau} |
| 2DEP | RH | 222333 | Joinville |
| 3DEP | Adm | 333444 | {Floripa, Porto Alegre} |
| 4DEP | Diretoria | 555666 | Floripa |

Atributo multivalorado

Tabela não-normalizada - ÑN

Exemplo de tabelas não normalizadas

- Pedido (numero, cliente, data (nrProduto, nome, quantidade, precoUnit)

Pedido

| <u>Numero</u> | Cliente | Data | <u>nrProduto</u> | Nome | Quantidade | Preco Unit. |
|---------------|---------|----------|------------------|-------------|------------|-------------|
| P11 | Ana | 10/10/01 | PROD01 | Mochila | 1 | 80 |
| | | | PROD02 | Tenis | 1 | 120 |
| | | | PROD03 | Boné | 2 | 45 |
| P22 | Juca | 10/10/01 | PROD04 | Bermuda | 2 | 95 |
| | | | PROD12 | Meia Branca | 3 | 5 |
| P33 | Maria | 10/10/01 | PROD76 | Camiseta | 1 | 86 |
| | | | PROD01 | Mochila | 2 | 79.5 |

Exemplo de tabelas não normalizadas

- Pedido (numero, cliente, data (nrProduto, nome, quantidade, precoUnit))

Pedido

| <u>Numero</u> | Cliente | Data | <u>nrProduto</u> | Nome | Quantidade | Preco Unit. |
|---------------|---------|----------|------------------|-------------|------------|-------------|
| P11 | Ana | 10/10/01 | PROD01 | Mochila | 1 | 80 |
| | | | PROD02 | Tenis | 1 | 120 |
| | | | PROD03 | Boné | 2 | 45 |
| P22 | Juca | 10/10/01 | PROD04 | Bermuda | 2 | 95 |
| | | | PROD12 | Meia Branca | 3 | 5 |
| P33 | Maria | 10/10/01 | PROD76 | Camiseta | 1 | 86 |
| | | | PROD01 | Mochila | 2 | 79.5 |



Tabela aninhada

Exemplo de tabelas não normalizadas

- Pedido (numero, cliente, data (nrProduto, nome, quantidade, precoUnit))

Pedido

| <u>Numero</u> | Cliente | Data | <u>nrProduto</u> | Nome | Quantidade | Preco Unit. |
|---------------|---------|----------|------------------|-------------|------------|-------------|
| P11 | Ana | 10/10/01 | PROD01 | Mochila | 1 | 80 |
| | | | PROD02 | Tenis | 1 | 120 |
| | | | PROD03 | Boné | 2 | 45 |
| P22 | Juca | 10/10/01 | PROD04 | Bermuda | 2 | 95 |
| | | | PROD12 | Meia Branca | 3 | 5 |
| P33 | Maria | 10/10/01 | PROD76 | Camiseta | 1 | 86 |
| | | | PROD01 | Mochila | 2 | 79.5 |



Tabela aninhada

Para cada linha de pedido, existe uma lista de produtos

Passagem da NÑ para 1FN

- Soluções
 - 1ª... Criar uma nova tabela
 - 2ª... Criar mais atributos na tabela
 - Com tabela **aninhada**
 - Criar uma nova tabela
 - Com atributo **multivalorado**
 - Criar nova tabela
 - Criar mais atributos
-

Passagem para 1FN

Tabela aninhada

Criar nova tabela



Passagem para 1FN – tabela aninhada

Pedido

| <u>Numero</u> | <u>Cliente</u> | <u>Data</u> | <u>nrProduto</u> | <u>Nome</u> | <u>Quantidade</u> | <u>Preco Unit.</u> |
|---------------|----------------|-------------|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| P11 | Ana | 10/10/01 | PROD01 | Mochila | 1 | 80 |
| | | | PROD02 | Tenis | 1 | 120 |
| | | | PROD03 | Boné | 2 | 45 |
| P22 | Juca | 10/10/01 | PROD04 | Bermuda | 2 | 95 |
| | | | PROD12 | Meia Branca | 3 | 5 |
| P33 | Maria | 10/10/01 | PROD76 | Camiseta | 1 | 86 |
| | | | PROD01 | Mochila | 2 | 79.5 |

Passagem para 1FN – tabela aninhada

Pedido

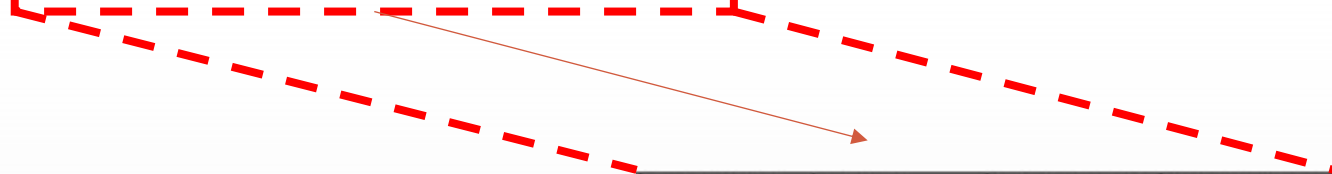
| <i><u>Numero</u></i> | <i><u>Cliente</u></i> | <i><u>Data</u></i> | <i><u>nrProduto</u></i> | <i><u>Nome</u></i> | <i><u>Quantidade</u></i> | <i><u>Preco Unit.</u></i> |
|-----------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| P11 | Ana | 10/10/01 | PROD01 | Mochila | 1 | 80 |
| | | | PROD02 | Tenis | 1 | 120 |
| | | | PROD03 | Boné | 2 | 45 |
| P22 | Juca | 10/10/01 | PROD04 | Bermuda | 2 | 95 |
| | | | PROD12 | Meia Branca | 3 | 5 |
| P33 | Maria | 10/10/01 | PROD76 | Camiseta | 1 | 86 |
| | | | PROD01 | Mochila | 2 | 79.5 |

Passagem para 1FN – tabela aninhada

Pedido

| <u>Numero</u> | Cliente | Data | <u>nrProduto</u> | Nome | Quantidade | Preco Unit. |
|---------------|---------|----------|------------------|-------------|------------|-------------|
| P11 | Ana | 10/10/01 | PROD01 | Mochila | 1 | 80 |
| | | | PROD02 | Tenis | 1 | 120 |
| | | | PROD03 | Boné | 2 | 45 |
| P22 | Juca | 10/10/01 | PROD04 | Bermuda | 2 | 95 |
| | | | PROD12 | Meia Branca | 3 | 5 |
| P33 | Maria | 10/10/01 | PROD76 | Camiseta | 1 | 86 |
| | | | PROD01 | Mochila | 2 | 79.5 |

1: Criar nova tabela a partir da tabela aninhada



| <u>nrProduto</u> | Nome | Quantidade | Preco Unit. |
|------------------|-------------|------------|-------------|
| PROD01 | Mochila | 1 | 80 |
| PROD02 | Tenis | 1 | 120 |
| PROD03 | Boné | 2 | 45 |
| PROD04 | Bermuda | 2 | 95 |
| PROD12 | Meia Branca | 3 | 5 |
| PROD76 | Camiseta | 1 | 86 |
| PROD01 | Mochila | 2 | 79.5 |

Passagem para 1FN – tabela aninhada

Pedido

| <u>Numero</u> | <u>Cliente</u> | <u>Data</u> | <u>nrProduto</u> | <u>Nome</u> | <u>Quantidade</u> | <u>Preco Unit.</u> |
|---------------|----------------|-------------|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| P11 | Ana | 10/10/01 | PROD01 | Mochila | 1 | 80 |
| P22 | Juca | 10/10/01 | PROD02 | Tenis | 1 | 120 |
| | | | PROD03 | Boné | 2 | 45 |
| | | | PROD04 | Bermuda | 2 | 95 |
| P33 | Maria | 10/10/01 | PROD12 | Meia Branca | 3 | 5 |
| | | | PROD76 | Camiseta | 1 | 86 |
| | | | PROD01 | Mochila | 2 | 79.5 |

- 1: Criar nova tabela a partir da tabela aninhada
- 2: Chave primária da tabela original vem junto como parte da primária da nova tabela

| <u>Numero</u> | <u>nrProduto</u> | <u>Nome</u> | <u>Quantidade</u> | <u>Preco Unit.</u> |
|---------------|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| P11 | PROD01 | Mochila | 1 | 80 |
| P11 | PROD02 | Tenis | 1 | 120 |
| P11 | PROD03 | Boné | 2 | 45 |
| P22 | PROD04 | Bermuda | 2 | 95 |
| P22 | PROD12 | Meia Branca | 3 | 5 |
| P33 | PROD76 | Camiseta | 1 | 86 |
| P33 | PROD01 | Mochila | 2 | 79.5 |

Passagem para 1FN – tabela aninhada

Pedido

| <i>Numero</i> | <i>Cliente</i> | <i>Data</i> |
|----------------------|-----------------------|--------------------|
| P11 | Ana | 10/10/01 |
| | | |
| P22 | Juca | 10/10/01 |
| | | |
| P33 | Maria | 10/10/01 |
| | | |

- 1: Criar nova tabela a partir da tabela aninhada
- 2: Chave primária da tabela original vem junto como parte da primária da nova tabela
3. Elimina tabela aninha da original

| <i>Numero</i> | <i>nrProduto</i> | <i>Nome</i> | <i>Quantidade</i> | <i>Preco Unit.</i> |
|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------|
| P11 | PROD01 | Mochila | 1 | 80 |
| P11 | PROD02 | Tenis | 1 | 120 |
| P11 | PROD03 | Boné | 2 | 45 |
| P22 | PROD04 | Bermuda | 2 | 95 |
| P22 | PROD12 | Meia Branca | 3 | 5 |
| P33 | PROD76 | Camiseta | 1 | 86 |
| P33 | PROD01 | Mochila | 2 | 79.5 |

Resultado: passagem para 1FN

- Tabela ÑN: pedido (numero, cliente, data (numeroProd, produto, quantidade, precoUnitario)

Pedido

| <u>Numero</u> | Cliente | Data | <u>nrProduto</u> | Nome | Quantidade | Preco Unit. |
|---------------|---------|----------|------------------|-------------|------------|-------------|
| P11 | Ana | 10/10/01 | PROD01 | Mochila | 1 | 80 |
| | | | PROD02 | Tenis | 1 | 120 |
| | | | PROD03 | Boné | 2 | 45 |
| P22 | Juca | 10/10/01 | PROD04 | Bermuda | 2 | 95 |
| | | | PROD12 | Meia Branca | 3 | 5 |
| P33 | Maria | 10/10/01 | PROD76 | Camiseta | 1 | 86 |
| | | | PROD01 | Mochila | 2 | 79.5 |

- Tabela em 1FN:

Pedido(numero, cliente, data)

Produto_pedido(numero#, numeroProduto, produto, quantidade, precoUnitario)

numero referencia pedido (numero)

Pedido

| <u>Numero</u> | Cliente | Data |
|---------------|---------|------------|
| P11 | Ana | 10/10/2006 |
| P22 | Juca | 12/10/2007 |
| P33 | Maria | 13/10/2007 |

Produto_pedido

| <u>Numero</u> | <u>nrProduto</u> | Nome | Quantidade | Preco Unit. |
|---------------|------------------|-------------|------------|-------------|
| P11 | PROD01 | Mochila | 1 | 80 |
| P11 | PROD02 | Tenis | 1 | 120 |
| P11 | PROD03 | Boné | 2 | 45 |
| P22 | PROD04 | Bermuda | 2 | 95 |
| P22 | PROD12 | Meia Branca | 3 | 5 |
| P33 | PROD76 | Camiseta | 1 | 86 |
| P33 | PROD01 | Mochila | 2 | 79.5 |

Exemplo real de tabela aninhada

| | | | | | | | | | |
|--------------------------|------------------|---------------------------|------------------|--------------|-------------|----------------|----------------|---------------------|----------------|
| Data Vencimento Original | Código Histórico | Usuário | Data Vencimento | Portador | Comprador | Vendedor | Tipo Documento | Semestre Vencimento | Ano Vencimento |
| Trimestre Vencimento | Data Emissão | Trimestre Emissão | Semestre Emissão | Ano Emissão | Mês Emissão | Tipo Cobrança | Razão Social | | |
| Valor Original | Valor Bruto | Valor Pago | Saldo Pendente | | | | | | |
| | | | | Ano | Mês | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Cód. Empresa | Mês Vencimento | Histórico | Valor Original | Valor Bruto | Valor Pago | Saldo Pendente | | | |
| 1 | janeiro | ACERTO DE CONTAS nº 125 | 2.000,00 | 2.000,00 | ,00 | 2.000,00 | | | |
| | março | ACERTO DE CONTAS | 10,00 | 10,00 | ,00 | 10,00 | | | |
| | abril | BOMBEIO | 1.218.328,16 | 1.218.328,16 | ,00 | 1.218.328,16 | | | |
| | | COMPRA BIODIESEL | 108.748,93 | 108.748,93 | ,00 | 108.748,93 | | | |
| | | COMPRA DE ALCOOL NA USINA | 986.956,43 | 986.956,43 | ,00 | 986.956,43 | | | |
| | | COMPRA DE COMBUSTÍVEL | 26.671,72 | 26.671,72 | ,00 | 26.671,72 | | | |
| | | COMPRA DE GASOLINA A | 3.399.720,89 | 3.399.720,89 | ,00 | 3.399.720,89 | | | |
| | | FRETE | 153.165,83 | 153.165,83 | ,00 | 153.165,83 | | | |
| | | PROVISÃO N. FISCAL Nº | 21.538,75 | 21.538,75 | ,00 | 21.538,75 | | | |
| | abril Total | | 5.915.130,71 | 5.915.130,71 | ,00 | 5.915.130,71 | | | |
| | maio | COMPRA DE GASOLINA A | 5.000,00 | 5.000,00 | ,00 | 5.000,00 | | | |
| | | PROVISÃO N. FISCAL Nº | 1.904,03 | 1.904,03 | ,00 | 1.904,03 | | | |
| | maio Total | | 6.904,03 | 6.904,03 | ,00 | 6.904,03 | | | |
| | novembro | COMPRA DE GASOLINA A | 2.189,56 | 2.189,56 | ,00 | 2.189,56 | | | |

Passagem para 1FN

Atributos multivalorados

Criar nova tabela

Ou

Criar novos atributos

Atributo multivalorado – nova tabela

- Se o atributo puder assumir um número indeterminado de valores



Atributo multivalorado – nova tabela

- Se o atributo puder assumir um número indeterminado de valores

Departamento

| <u>numero</u> | nome | gerente | localizacao |
|---------------|-----------|---------|--------------------------------|
| 1DEP | Pesquisa | 111222 | {Floripa, Joinville, Blumenau} |
| 2DEP | RH | 222333 | Joinville |
| 3DEP | Adm | 333444 | {Floripa, Porto Alegre} |
| 4DEP | Diretoria | 555666 | Floripa |

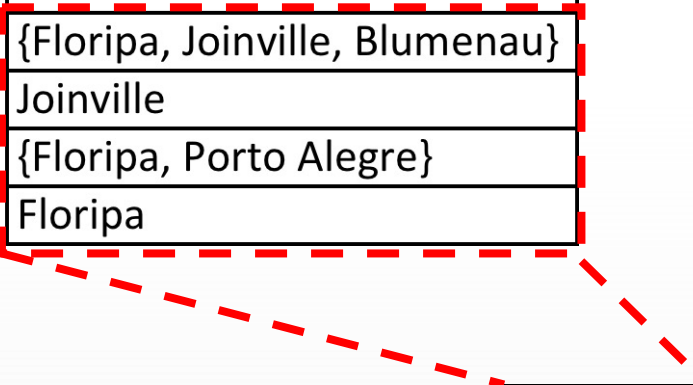
Atributo multivalorado – nova tabela

- Se o atributo puder assumir um número indeterminado de valores

Departamento

| <u>numero</u> | nome | gerente | localizacao |
|---------------|-----------|---------|--------------------------------|
| 1DEP | Pesquisa | 111222 | {Floripa, Joinville, Blumenau} |
| 2DEP | RH | 222333 | Joinville |
| 3DEP | Adm | 333444 | {Floripa, Porto Alegre} |
| 4DEP | Diretoria | 555666 | Floripa |

1. Atributo vira nova tabela



| localizacao |
|--------------|
| Floripa |
| Joinville |
| Blumenau |
| Joinville |
| Floripa |
| Porto Alegre |
| Floripa |

Atributo multivalorado – nova tabela

- Se o atributo puder assumir um número indeterminado de valores

Departamento

| <u>numero</u> | nome | gerente | localizacao |
|---------------|-----------|---------|--------------------------------|
| 1DEP | Pesquisa | 111222 | {Floripa, Joinville, Blumenau} |
| 2DEP | RH | 222333 | Joinville |
| 3DEP | Adm | 333444 | {Floripa, Porto Alegre} |
| 4DEP | Diretoria | 555666 | Floripa |

1. Atributo vira nova tabela

2. Cada valor recebe uma chave primária própria

| <u>codigo</u> | localizacao |
|---------------|--------------|
| L001 | Floripa |
| L002 | Joinville |
| L003 | Blumenau |
| L002 | Joinville |
| L001 | Floripa |
| L004 | Porto Alegre |
| L001 | Floripa |

Atributo multivalorado – nova tabela

- Se o atributo puder assumir um número indeterminado de valores

Departamento

| <u>numero</u> | nome | gerente | localizacao |
|---------------|-----------|---------|--------------------------------|
| 1DEP | Pesquisa | 111222 | {Floripa, Joinville, Blumenau} |
| 2DEP | RH | 222333 | Joinville |
| 3DEP | Adm | 333444 | {Floripa, Porto Alegre} |
| 4DEP | Diretoria | 555666 | Floripa |

1. Atributo vira nova tabela
2. Cada valor recebe uma chave primária própria
3. Chave primária da tabela original vem junto como parte da primária da nova tabela

| <u>numero</u> | <u>codigo</u> | localizacao |
|---------------|---------------|--------------|
| 1DEP | L001 | Floripa |
| 1DEP | L002 | Joinville |
| 1DEP | L003 | Blumenau |
| 2DEP | L002 | Joinville |
| 3DEP | L001 | Floripa |
| 3DEP | L004 | Porto Alegre |
| 4DEP | L001 | Floripa |

Atributo multivalorado – nova tabela

- Se o atributo puder assumir um número indeterminado de valores

Departamento

| <u>numero</u> | nome | gerente |
|---------------|-----------|---------|
| 1DEP | Pesquisa | 111222 |
| 2DEP | RH | 222333 |
| 3DEP | Adm | 333444 |
| 4DEP | Diretoria | 555666 |

1. Atributo vira nova tabela
2. Cada valor recebe uma chave primária própria
3. Chave primária da tabela original vem junto como parte da primária da nova tabela
4. Atributo multivalorado é excluído da tabela original

| <u>numero</u> | <u>codigo</u> | localizacao |
|---------------|---------------|--------------|
| 1DEP | L001 | Floripa |
| 1DEP | L002 | Joinville |
| 1DEP | L003 | Blumenau |
| 2DEP | L002 | Joinville |
| 3DEP | L001 | Floripa |
| 3DEP | L004 | Porto Alegre |
| 4DEP | L001 | Floripa |

Resultado: passagem para 1FN

- Tabela ÑÑ: Departamento (numero, nome, gerente, localizacao)

Departamento

| <u>numero</u> | nome | gerente | localizacao |
|---------------|-----------|---------|--------------------------------|
| 1DEP | Pesquisa | 111222 | {Floripa, Joinville, Blumenau} |
| 2DEP | RH | 222333 | Joinville |
| 3DEP | Adm | 333444 | {Floripa, Porto Alegre} |
| 4DEP | Diretoria | 555666 | Floripa |

- Tabela em 1FN:

Departamento (numero, nome, gerente)

Dep-Local (numero#, codigo, localizacao)

numero referencia departamento (numero)

Departamento

| <u>numero</u> | nome | gerente |
|---------------|-----------|---------|
| 1DEP | Pesquisa | 111222 |
| 2DEP | RH | 222333 |
| 3DEP | Adm | 333444 |
| 4DEP | Diretoria | 555666 |

Dep-Local

| <u>numero</u> | <u>codigo</u> | localizacao |
|---------------|---------------|--------------|
| 1DEP | L001 | Floripa |
| 1DEP | L002 | Joinville |
| 1DEP | L003 | Blumenau |
| 2DEP | L002 | Joinville |
| 3DEP | L001 | Floripa |
| 3DEP | L004 | Porto Alegre |

Atributo multivalorado – nova tabela

- Se o atributo puder assumir um número limitado de valores

Departamento

| <u>numero</u> | <i>nome</i> | <i>gerente</i> | <i>localizacao</i> |
|----------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------------|
| 1DEP | Pesquisa | 111222 | {Floripa, Joinville, Blumenau} |
| 2DEP | RH | 222333 | Joinville |
| 3DEP | Adm | 333444 | {Floripa, Porto Alegre} |
| 4DEP | Diretoria | 555666 | Floripa |

Atributo multivalorado – nova tabela

- Se o atributo puder assumir um número limitado de valores

Departamento

| <i><u>numero</u></i> | <i>nome</i> | <i>gerente</i> | <i>localizacao</i> |
|-----------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------------|
| 1DEP | Pesquisa | 111222 | {Floripa, Joinville, Blumenau} |
| 2DEP | RH | 222333 | Joinville |
| 3DEP | Adm | 333444 | {Floripa, Porto Alegre} |
| 4DEP | Diretoria | 555666 | Floripa |

| <i><u>numero</u></i> | <i>nome</i> | <i>gerente</i> | <i>central</i> | <i>apoio</i> | <i>urgencia</i> |
|-----------------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| 1DEP | Pesquisa | 111222 | Floripa | Joinville | Blumenau |
| 2DEP | RH | 222333 | Joinville | NULL | NULL |
| 3DEP | Adm | 333444 | Floripa | Porto Alegre | NULL |
| 4DEP | Direroria | 444555 | Floripa | NULL | NULL |

Passos da Normalização

Primeira
Forma
Normal
1FN

Segunda
Forma
Normal
2FN

Terceira
Forma
Normal
3FN

Boyce-
Cod,
4FN,
5FN

DIMINUI A REDUNDÂNCIA DE DADOS

AUMENTA O DESEMPENHO DAS CONSULTAS

Segunda Forma Normal – 2FN

- Estabelece que:
 - Deve estar na 1FN
 - Não podem existir Dependências Funcionais Parciais
-

Dependência Funcional

Dependência funcional : **atributo(s) não-chave** depende(m) de outro(s) **atributo(s) chave**.

Também conhecida como dependência **trivial**

Dependência Funcional

Departamento

| <u>numero</u> | nome | gerente |
|---------------|-----------|---------|
| 1DEP | Pesquisa | 111222 |
| 2DEP | RH | 222333 |
| 3DEP | Adm | 333444 |
| 4DEP | Diretoria | 555666 |

- Colunas **nome** e **gerente** dependem do **número**

- **numero** → {**nome**, **gerente**}



Determinante



Dependentes

Significa que: para todo valor de {*nome*, *gerente*} existe o mesmo valor de *numero*

Dependência Funcional Parcial

Dependência funcional : **atributo(s) não-chave** depende(m) de **parte da chave**.

Também conhecida como dependência **não-trivial**

Dependência Funcional Parcial

| <u>numero</u> | <u>codigo</u> | localizacao |
|---------------|---------------|--------------|
| 1DEP | L001 | Floripa |
| 1DEP | L002 | Joinville |
| 1DEP | L003 | Blumenau |
| 2DEP | L002 | Joinville |
| 3DEP | L001 | Floripa |
| 3DEP | L004 | Porto Alegre |
| 4DEP | L001 | Floripa |

- Colunas **localizacao** depende de parte da chave primária {numero, codigo}

- **codigo** → {**localizacao**}



Determinante



Dependente

Significa que: para todo valor de {**localizacao**} existe o mesmo valor de **codigo**

Passagem para 2FN - exemplo

Dependências:

codigo → {localizacao}

- Tabela em 1FN

| <u>numero</u> | <u>codigo</u> | <u>localizacao</u> |
|---------------|---------------|--------------------|
| 1DEP | L001 | Floripa |
| 1DEP | L002 | Joinville |
| 1DEP | L003 | Blumenau |
| 2DEP | L002 | Joinville |
| 3DEP | L001 | Floripa |
| 3DEP | L004 | Porto Alegre |
| 4DEP | L001 | Floripa |

- **Passo 1:** nova tabela com as dependências
 - **Passo 2:** eliminar da tabela original o atributo dependente
-

Passagem para 2FN - exemplo

- Tabela em 1FN

| <u>numero</u> | <u>codigo</u> | <u>localizacao</u> |
|---------------|---------------|--------------------|
| 1DEP | L001 | Floripa |
| 1DEP | L002 | Joinville |
| 1DEP | L003 | Blumenau |
| 2DEP | L002 | Joinville |
| 3DEP | L001 | Floripa |
| 3DEP | L004 | Porto Alegre |
| 4DEP | L001 | Floripa |

- **Passo 1:** nova tabela com as dependências
- **Passo 2:** eliminar da tabela original o atributo dependente

Dependências:

codigo → {localizacao}



| <u>codigo</u> | <u>localizacao</u> |
|---------------|--------------------|
| L001 | Floripa |
| L002 | Joinville |
| L003 | Blumenau |
| L004 | Porto Alegre |

Passagem para 2FN - exemplo

- Tabela em 1FN

| <u>numero</u> | <u>codigo</u> | <u>localizacao</u> |
|---------------|---------------|--------------------|
| 1DEP | L001 | Floripa |
| 1DEP | L002 | Joinville |
| 1DEP | L003 | Blumenau |
| 2DEP | L002 | Joinville |
| 3DEP | L001 | Floripa |
| 3DEP | L004 | Porto Alegre |
| 4DEP | L001 | Floripa |

- **Passo 1:** nova tabela com as dependências


Dependências:

codigo → {localizacao}



| <u>codigo</u> | <u>localizacao</u> |
|---------------|--------------------|
| L001 | Floripa |
| L002 | Joinville |
| L003 | Blumenau |
| L004 | Porto Alegre |

- **Passo 2:** eliminar da tabela original o atributo dependente



| <u>numero</u> | <u>codigo</u> |
|---------------|---------------|
| 1DEP | L001 |
| 1DEP | L002 |
| 1DEP | L003 |
| 2DEP | L002 |
| 3DEP | L001 |
| 3DEP | L004 |
| 4DEP | L001 |

Passagem para 2FN - *RESUMO*

▪ Tabela em 1FN

Dep-loc (numero#, codigo, localizacao)

numero referencia departamento (numero)

Dep-loc

| <u>numero</u> | <u>codigo</u> | <u>localizacao</u> |
|---------------|---------------|--------------------|
| 1DEP | L001 | Floripa |
| 1DEP | L002 | Joinville |
| 1DEP | L003 | Blumenau |
| 2DEP | L002 | Joinville |
| 3DEP | L001 | Floripa |
| 3DEP | L004 | Porto Alegre |
| 4DEP | L001 | Floripa |

▪ Tabela em 2FN

Localizacao (codigo, local)

Dep-loc (numero#, codigo#)

numero referencia departamento (numero)

codigo referencia localizacao (codigo)

Localizacao

| <u>codigo</u> | <u>localizacao</u> |
|---------------|--------------------|
| L001 | Floripa |
| L002 | Joinville |
| L003 | Blumenau |
| L004 | Porto Alegre |

Dep-loc

| <u>numero</u> | <u>codigo</u> |
|---------------|---------------|
| 1DEP | L001 |
| 1DEP | L002 |
| 1DEP | L003 |
| 2DEP | L002 |
| 3DEP | L001 |
| 3DEP | L004 |
| 4DEP | L001 |

Resumindo...



- NÑ
 - Contém tabela aninhada ou atributo multivalorado
- Para estar na **1FN**
 - Não conter tabelas aninhadas nem atributos multivalorados
- Para estar na **2FN**
 - Estar na 1FN
 - Não possuir dependências funcionais parciais
 - (dica: se PK não for composta, o problema de dependência funcional parcial não existe)