

Normalização na Prática

O que é Normalização?

São regras de simplificação e qualificação das relações que recebem o nome de **Formas Normais**; cada uma destas regras apresenta um critério, e o processo de adequação de tabelas a estas regras chama-se **Normalização**. O objetivo principal é analisar tabelas e organizá-las de forma que sua estrutura seja simples, relacional, estável e eficiente, proporcionando um gerenciamento simples e seguro, além de evitar a perda e a repetição das informações, atingindo uma forma de representação adequada para aquilo que se deseja armazenar.

| Regra | Presente na: |
|----------------------------------|--------------|
| Atributo Determinante | 1 FN |
| Domínio Multivalorado | 1 FN |
| Determinante | 2 FN |
| Dependência Funcional | 2 FN |
| Dependência Funcional Transitiva | 3 FN |
| Chave Candidata | FNBC |
| Fato Multivalor | 4 FN |

Para entender este conceito vamos utilizar o exemplo abaixo:

| Empresa Exemplo | | | Nota Fiscal 004567 | | |
|--------------------------|--------------------|---------|--------------------|----------------|-------------|
| Cliente : Oswaldo Cruz | | | Vendedor : Joaquim | | |
| Endereço : R. sem número | | | Data : 02/05/2001 | | |
| Código | Descrição | Unidade | Qtde. | Valor Unitário | Valor Total |
| 1234 | Régua Acr. 30cm | Uni | 1,00 | 2,30 | 2,30 |
| 1256 | Estojo marca Devil | Uni | 1,00 | 8,50 | 8,50 |
| 1348 | Clipes | CX | 2,00 | 2,00 | 4,00 |
| Total da Nota Fiscal | | | | | 14,80 |

Fluxo de Dados

```

Informações_Nota_Fiscal =
cd_Nota_Fiscal
+ dt_Emissao_Nota
+ cd_Cliente
+ nm_Cliente
+ ds_Endereco_Cliente
+ cd_Vendedor
+ nm_Vendedor
{
    + cd_Produto
    + ds_Produto
    + sg_Tipo_Embalagem_Produto
    + vl_Unitario_Produto_Vendido
    + qt_Produto_Vendido
}
+ vl_Total_Nota_Fiscal

```

Resolução

Primeira Forma Normal (1FN)

- Identificar o atributo Determinante ou Chave.
- Eliminar o(s) atributo(s) com domínio Multivalorado (também chamado de grupo repetitivo).

Domínio Simples da Tabela

cd_Nota_Fiscal
dt_Emissao_Nota
cd_Cliente
mn_Cliente
ds_Endereco_Cliente
cd_Vendedor
nm_Vendedor
vl_Total_Nota_Fiscal

Atributo Determinante ou chave

cd_Nota_Fiscal

Domínios Multivalorados

cd_Produto
ds_Produto
sg_Tipo_Embalagem_Produto
vl_Unitario_Produto_Vendido
qt_Produto_Vendido

Resultado após aplicação da 1FN

NOTA_FISCAL
cd_Nota_Fiscal
dt_Emissao_Nota
cd_Vendedor
nm_Vendedor
cd_Cliente
nm_Cliente
ds_Endereco_Cliente
vl_Total_Nota_Fiscal

ITEM
cd_Nota_Fiscal
cd_Produto
ds_Produto
sg_Tipo_Embalagem_Produto
vl_Unitario_Produto_Vendido
qt_Produto_Vendido

Conclusão: Uma tabela está na Primeira Forma Normal 1FN se nenhum dos seus atributos tem domínio multivalorado.

Segunda Forma Normal (2FN)

- Verificar a dependência do Atributo Dominante/Chave:

Entidade **NOTA FISCAL** chave = **cd_Nota_Fiscal**

| Atributo | Depende da Chave? |
|----------------------|-------------------|
| dt_Emissao_Nota | sim |
| cd_Vendedor | sim |
| nm_Vendedor | sim |
| cd_Cliente | sim |
| nm_Cliente | sim |
| ds_Endereco_Cliente | sim |
| vl_Total_Nota_Fiscal | sim |

Entidade **ITEM**, chave = **cd_Nota_Fiscal + cd_Produto** (chave composta)

| Atributo | Depende da Chave? |
|-----------------------------|--|
| ds_Produto | não, apenas de parte da chave, ou seja, cd_Produto |
| sg_Tipo_Embalagem_Produto | não, apenas de parte da chave, ou seja, cd_Produto |
| vl_Unitario_Produto_Vendido | sim |
| qt_Produto_Vendido | sim |

Neste caso apenas a entidade **ITEM** deve ser modelada, removendo os atributos **ds_Produto** e **sg_Tipo_Embalagem_Produto** para uma nova entidade **PRODUTO**; a chave **cd_Produto** deve ser mantida na tabela **ITEM** para estabelecer o relacionamento entre ambas.

Resultado após aplicação da 2FN

NOTA FISCAL
cd_Nota_Fiscal
dt_Emissao_Nota
cd_Vendedor
nm_Vendedor
cd_Cliente
nm_Cliente
ds_Endereco_Cliente
vl_Total_Nota_Fiscal

ITEM
cd_Nota_Fiscal
cd_Produto
vl_Unitario_Produto_Vendido
qt_Produto_Vendido

PRODUTO
cd_Produto
ds_Produto
sg_Tipo_Embalagem_Produto
vl_Unitario_Produto

Conclusão: Uma tabela esta na Segunda Forma Normal (2FN) quando esta na 1FN e seus atributos dependem funcionalmente da totalidade da chave (chave composta) ou atributo determinante.

Importante: Nesta modelagem foi necessário a criação de um novo atributo para armazenamento do valor unitário do produto (**vl_Unitario_Produto**), visto que o atributo **vl_Unitario_Produto_Vendido** faz referência ao preço do produto praticado em cada nota fiscal (valor negociado com o cliente, com desconto, por exemplo).

Terceira Forma Normal (3FN)

- *Eliminação da Dependência Funcional Transitiva.*

Entidade NOTA FISCAL chave = cd_Nota_Fiscal

| Atributo | Possui Dependência Funcional Transitiva? |
|----------------------|--|
| dt_Emissao_Nota | não, então fica na entidade NOTA FISCAL |
| cd_Vendedor | não, então fica na entidade NOTA FISCAL |
| nm_Vendedor | sim, depende de cd_Vendedor, que depende da chave cd_Nota_Fiscal |
| cd_Cliente | não, então fica na entidade NOTA FISCAL |
| nm_Cliente | sim, depende de cd_Cliente, que depende da chave cd_Nota_Fiscal |
| ds_Endereco_Cliente | não, então fica na entidade NOTA FISCAL |
| vl_Total_Nota_Fiscal | não, então fica na entidade NOTA FISCAL |

Entidade ITEM, chave = cd_Nota_Fiscal + cd_Produto (chave composta)

| Atributo | Possui Dependência Funcional Transitiva? |
|-----------------------------|--|
| vl_Unitario_Produto_Vendido | não, então fica na entidade ITEM |
| qt_Produto_Vendido | não, então fica na entidade ITEM |

Entidade PRODUTO, chave = cd_Produto

| Atributo | Possui Dependência Funcional Transitiva? |
|---------------------------|--|
| ds_Produto | não, então fica na entidade PRODUTO |
| sg_Tipo_Embalagem_Produto | não, então fica na entidade PRODUTO |
| vl_Unitario_Produto | não, então fica na entidade PRODUTO |

No caso, a tabela **NOTA FISCAL** é a única que deve ser modelada, removendo os atributos que são **Dependentes Transitivos** e criando-se duas entidades: **CLIENTE** e **VENDEDOR**.

Resultado após aplicação da 3FN

| | | |
|--|---|---|
| NOTA FISCAL <u>cd_Nota_Fiscal</u> dt_Emissao_Nota <u>cd_Vendedor</u> <u>cd_Cliente</u> vl_Total_Nota_Fiscal | ITEM <u>cd_Nota_Fiscal</u> <u>cd_Produto</u> vl_Unitario_Produto_Vendido qt_Produto_Vendido | |
| PRODUTO <u>cd_Produto</u> ds_Produto sg_Tipo_Embalagem_Produto vl_Unitario_Produto | CLIENTE <u>cd_Cliente</u> nm_Cliente ds_Endereco_Cliente | VENDEDOR <u>cd_Vendedor</u> nm_Vendedor |

Conclusão: Uma tabela esta na Terceira Forma Normal 3FN quando seus atributos não possuem **Dependência Funcional Transitiva**, ou seja, todos são dependentes funcionais.

Exercício

Um funcionário de Hospital projetou uma única tabela para armazenar no computador todas as informações sobre uma internação; segue dados da ficha:

Dados da Internação
Número da Ficha
Código do Paciente
Nome do Paciente
Data da Baixa
Data da Internação
Número do Quarto
Código do Convênio
Nome do Convênio
Código do Médico
Nome do Médico
Código do Setor
Nome do Setor
Código do Exame
Descrição do Exame

Abaixo as regras de negócio que serão utilizadas nesta modelagem:

- O paciente pode ter mais de um convênio médico.
- O paciente pode fazer vários exames durante a internação.
- O número do quarto faz referência ao tipo de acomodação: enfermaria, apartamento etc.
- O atributo Setor faz referência a especialidade que atendeu o paciente (ex.: Pediatria, Ortopedia, etc).

Efetue normalização do banco de dados até a 3FN, visto que a tabela apresentada não está nem na Primeira Forma Normal 1FN.

Fluxo de Dados

```
Informacao_Internacao =  
cd_Ficha_Internacao  
+ cd_Paciente  
+ nm_Paciente  
+ dt_Internacao  
+ dt_Baixa_Internacao  
+ cd_Quarto  
  { + cd_Convenio  
    + nm_Convenio}  
+ cd_Medico  
+ nm_Medico  
+ cd_Setor  
+ nm_Setor  
  { + cd_Exame  
    + ds_Exame }
```

Resolução

Primeira Forma Normal (1FN)

- Identificar o atributo Determinante ou Chave.
- Eliminar o(s) atributo(s) com domínio Multivalorado (também chamado de grupo repetitivo).

Domínio Simples da Tabela

INTERNACAO
cd_Ficha_Internacao
cd_Paciente
nm_Paciente
dt_Internacao
dt_Baixa_Internacao
cd_Quarto
cd_Medico
nm_Medico
cd_Setor
nm_Setor

Atributo Determinante ou chave

cd_Ficha_Internacao

Domínios Multivalorados

cd_Paciente
cd_Convenio
nm_Convenio

cd_Ficha_Internacao
cd_Exame
ds_Exame

Resultado após aplicação da 1FN

INTERNACAO
cd_Ficha_Internacao
cd_Paciente
nm_Paciente
dt_Internacao
dt_Baixa_Internacao
cd_Quarto
cd_Medico
nm_Medico
cd_Setor
nm_Setor

PAC-CONV
cd_Paciente
cd_Convenio
nm_Convenio

INTER-EXAME
cd_Ficha_Internacao
cd_Exame
ds_Exame

Importante: A entidade PAC-CONV estabelece relacionamento com o paciente, visto que nesta modelagem estamos considerando que ele pode ter mais de um convênio; já a entidade INTER-EXAME se relaciona com a tabela INTERNACAO.

Segunda Forma Normal (2FN)

- Verificar a dependência do Atributo Dominante/Chave:

Entidade INTERNACAO chave = cd_Ficha_Internacao

| Atributo | Depende da Chave? |
|---------------------|-------------------|
| cd_Paciente | sim |
| nm_Paciente | sim |
| dt_Internacao | sim |
| dt_Baixa_Internacao | sim |
| cd_Quarto | sim |
| cd_Medico | sim |
| nm_Medico | sim |
| cd_Setor | sim |
| nm_Setor | sim |

Entidade PAC-CONV, chave = cd_Paciente + cd_Convenio (chave composta)

| Atributo | Depende da Chave? |
|-------------|--|
| nm_Convenio | não, apenas de parte da chave, ou seja, <u>cd_Convenio</u> |

Entidade INTER-EXAME, chave = cd_Ficha_Internacao + cd_Exame (chave composta)

| Atributo | Depende da Chave? |
|----------|---|
| ds_Exame | não, apenas de parte da chave, ou seja, <u>cd_Exame</u> |

Neste caso as entidades PAC-CONV e INTER-EXAME devem ser modeladas, removendo os atributos que não tem dependência funcional de toda a chave: nm_Convenio e ds_Exame respectivamente. Serão criadas duas entidades: CONVENIO e EXAME; as chaves cd_Convenio e cd_Exame devem ser mantidas nas tabelas PAC_CONV e INTER-EXAME respectivamente para estabelecer os relacionamentos.

Resultado após aplicação da 2FN

| | | |
|----------------------------|--------------------|----------------------------|
| INTERNACAO | PAC-CONV | INTER-EXAME |
| <u>cd_Ficha_Internacao</u> | <u>cd_Paciente</u> | <u>cd_Ficha_Internacao</u> |
| <u>cd_Paciente</u> | <u>cd_Convenio</u> | <u>cd_Exame</u> |
| nm_Paciente | | |
| dt_Internacao | | |
| dt_Baixa_Internacao | | |
| cd_Quarto | CONVENIO | EXAME |
| cd_Medico | <u>cd_Convenio</u> | <u>cd_Exame</u> |
| nm_Medico | nm_Convenio | ds_Exame |
| cd_Setor | | |
| nm_Setor | | |

Terceira Forma Normal (3FN)

- *Eliminação da Dependência Funcional Transitiva.*

Entidade INTERNACAO chave = cd_Ficha_Internacao

| Atributo | Possui Dependência Funcional Transitiva? |
|---------------------|---|
| cd_Paciente | não, então fica na entidade INTERNACAO |
| nm_Paciente | sim, depende de cd_Paciente, que depende da chave cd_Ficha_Internacao |
| dt_Internacao | não, então fica na entidade INTERNACAO |
| dt_Baixa_Internacao | não, então fica na entidade INTERNACAO |
| cd_Quarto | não, então fica na entidade INTERNACAO |
| cd_Medico | não, então fica na entidade INTERNACAO |
| nm_Medico | sim, depende de cd_Medico, que depende da chave cd_Ficha_Internacao |
| cd_Setor | não, então fica na entidade INTERNACAO |
| nm_Setor | sim, depende de cd_Setor, que depende da chave cd_Ficha_Internacao |

Entidade CONVENIO, chave = cd_Convenio

| Atributo | Possui Dependência Funcional Transitiva? |
|-------------|--|
| nm_Convenio | não, então fica na entidade CONVENIO |

Entidade EXAME, chave = cd_Exame

| Atributo | Possui Dependência Funcional Transitiva? |
|----------|--|
| ds_Exame | não, então fica na entidade CONVENIO |

No caso, a tabela INTERNACAO é a única que deve ser modelada, removendo os atributos que são Dependentes Transitivos e criando-se três entidades: PACIENTE, MEDICO E SETOR.

Importante: As entidades PAC-CONV e INTER-EXAME, que são, entidades associativas (derivadas do relacionamento N:M de outras entidades) não são modeladas na 2FN devido a não possuírem atributos Não-Chave.

Resultado após aplicação da 3FN

| | | |
|----------------------------|--------------------|----------------------------|
| INTERNACAO | PAC-CONV | INTER-EXAME |
| <u>cd_Ficha_Internacao</u> | <u>cd_Paciente</u> | <u>cd_Ficha_Internacao</u> |
| <u>cd_Paciente</u> | <u>cd_Convenio</u> | <u>cd_Exame</u> |
| dt_Internacao | | |
| dt_Baixa_Internacao | | |
| cd_Quarto | CONVENIO | EXAME |
| cd_Medico | <u>cd_Convenio</u> | <u>cd_Exame</u> |
| cd_Setor | nm_Convenio | ds_Exame |
| | | |
| PACIENTE | MEDICO | SETOR |
| <u>cd_Paciente</u> | <u>cd_Medico</u> | <u>cd_Setor</u> |
| nm_Paciente | nm_Medico | nm_Setor |

Importante: Com base na regra de negócio “O número do quarto faz referência ao tipo de acomodação: enfermaria, apartamento etc.” se faz necessário modelar uma nova entidade que deve ser associada a entidade INTERNACAO; segue modelo final:

| | | | |
|----------------------------|--------------------|----------------------------|------------------|
| INTERNACAO | PAC-CONV | INTER-EXAME | |
| <u>cd_Ficha_Internacao</u> | <u>cd_Paciente</u> | <u>cd_Ficha_Internacao</u> | |
| <u>cd_Paciente</u> | <u>cd_Convenio</u> | <u>cd_Exame</u> | |
| dt_Internacao | | | |
| dt_Baixa_Internacao | | | |
| cd_Quarto | CONVENIO | EXAME | |
| <u>cd_Medico</u> | <u>cd_Convenio</u> | <u>cd_Exame</u> | |
| <u>cd_Setor</u> | nm_Convenio | ds_Exame | |
| | | | |
| PACIENTE | MEDICO | SETOR | QUARTO |
| <u>cd_Paciente</u> | <u>cd_Medico</u> | <u>cd_Setor</u> | <u>cd_Quarto</u> |
| nm_Paciente | nm_Medico | nm_Setor | nm_Quarto |