**1FN**

Para ilustrar exemplos de bancos de dados que não estão na Primeira Forma Normal (1NF) e como normalizá-los para 1NF, vamos começar com duas situações comuns em sistemas de bancos de dados.

### **Exemplo 1: Sistema de Biblioteca**

Não Normalizado:

Temos uma tabela Livros que armazena informações sobre os livros e os autores. Neste exemplo, um livro pode ter vários autores, o que é representado na mesma célula, violando a 1NF que exige que os campos sejam atômicos.

| **ID Livro** | **Título** | **Autores** |
| --- | --- | --- |
| 1 | O Senhor dos Anéis | J.R.R. Tolkien, Christopher Tolkien |
| 2 | Fundação | Isaac Asimov |

Normalizado para 1NF:

Para normalizar para a Primeira Forma Normal, precisamos garantir que cada campo contém valores únicos e atômicos. Isso pode ser feito dividindo os autores em linhas separadas, mantendo o mesmo ID do livro para indicar que eles estão relacionados ao mesmo livro.

| **ID Livro** | **Título** | **Autor** |
| --- | --- | --- |
| 1 | O Senhor dos Anéis | J.R.R. Tolkien |
| 1 | O Senhor dos Anéis | Christopher Tolkien |
| 2 | Fundação | Isaac Asimov |

### 

### **Exemplo 2: Sistema de Pedidos de Restaurante**

Não Normalizado:

A tabela Pedidos abaixo armazena informações sobre pedidos feitos em um restaurante. Um pedido pode incluir vários itens, que são armazenados na mesma célula, além de suas quantidades.

| **ID Pedido** | **Data** | **Itens** | **Quantidades** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2024-01-10 | Pizza Margherita, Coca-Cola | 1, 2 |
| 2 | 2024-01-11 | Hambúrguer, Batata Frita, Água | 1, 1, 1 |

Normalizado para 1NF:

Para normalizar essa tabela para a Primeira Forma Normal, separamos os itens e suas quantidades em linhas distintas, associando cada um ao pedido correspondente através do ID do pedido.

| **ID Pedido** | **Data** | **Item** | **Quantidade** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2024-01-10 | Pizza Margherita | 1 |
| 1 | 2024-01-10 | Coca-Cola | 2 |
| 2 | 2024-01-11 | Hambúrguer | 1 |
| 2 | 2024-01-11 | Batata Frita | 1 |
| 2 | 2024-01-11 | Água | 1 |

Ao aplicar a 1NF, garantimos que cada campo tem apenas um valor (valor atômico), facilitando operações como busca, inserção, atualização e exclusão de registros, além de preparar o banco de dados para normalizações subsequentes se necessário.

**2FN**

Para ilustrar exemplos de bancos de dados que estão na Primeira Forma Normal (1NF) mas não na Segunda Forma Normal (2NF), e como normalizá-los para 2NF, vamos usar duas situações hipotéticas.

### **Exemplo 1: Sistema de Gestão de Funcionários**

Na Primeira Forma Normal:

A tabela FuncionáriosProjetos lista os funcionários, os projetos aos quais estão alocados, e os departamentos dos projetos. A tabela está em 1NF porque cada campo contém apenas valores atômicos. No entanto, não está em 2NF porque o departamento do projeto é determinado pelo projeto, não pelo par funcionário-projeto, o que significa que temos dependência parcial.

| **ID Funcionário** | **Nome Funcionário** | **ID Projeto** | **Nome Projeto** | **Departamento** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Ana | P1 | Desenvolvimento | TI |
| 2 | Bruno | P2 | Pesquisa | R&D |
| 1 | Ana | P3 | Infraestrutura | TI |

Normalizado para a Segunda Forma Normal:

Para normalizar para 2NF, removemos as dependências parciais criando tabelas separadas para Funcionários, Projetos, e uma tabela associativa FuncionáriosProjetos que liga funcionários a projetos.

Tabela Projetos:

| **ID Projeto** | **Nome Projeto** | **Departamento** |
| --- | --- | --- |
| P1 | Desenvolvimento | TI |
| P2 | Pesquisa | R&D |
| P3 | Infraestrutura | TI |

Tabela FuncionáriosProjetos:

| **ID Funcionário** | **ID Projeto** |
| --- | --- |
| 1 | P1 |
| 2 | P2 |
| 1 | P3 |

### **Exemplo 2: Sistema de Vendas de Produtos**

Na Primeira Forma Normal:

A tabela Vendas armazena informações sobre vendas de produtos, incluindo o ID da venda, o produto vendido, o preço unitário do produto e a categoria do produto. Está em 1NF, mas não em 2NF, pois a categoria do produto é determinada pelo produto e não pela venda.

| **ID Venda** | **Produto** | **Preço Unitário** | **Categoria** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Caneca | 10 | Utensílios |
| 2 | Livro | 20 | Livros |
| 3 | Caneca | 10 | Utensílios |

Normalizado para a Segunda Forma Normal:

Para normalizar para 2NF, criamos tabelas separadas para Produtos e Vendas, removendo a dependência parcial entre o produto e sua categoria da tabela de vendas.

Tabela Produtos:

| **Produto** | **Preço Unitário** | **Categoria** |
| --- | --- | --- |
| Caneca | 10 | Utensílios |
| Livro | 20 | Livros |

Tabela Vendas:

| **ID Venda** | **Produto** |
| --- | --- |
| 1 | Caneca |
| 2 | Livro |
| 3 | Caneca |

Com essa normalização para 2NF, removemos a redundância e as dependências parciais, facilitando a manutenção e atualização dos dados, além de reduzir o risco de inconsistências.

**3 FN**

Para exemplificar bancos de dados que estão na Segunda Forma Normal (2NF) mas não na Terceira Forma Normal (3NF), e como normalizá-los para 3NF, vamos considerar duas situações distintas.

### **Exemplo 1: Sistema de Registro de Empregados**

Na Segunda Forma Normal:

A tabela Empregados lista os empregados, seus IDs de departamento, os nomes dos departamentos e as localizações dos departamentos. A tabela está em 2NF, mas não em 3NF porque a localização do departamento é determinada pelo departamento, não pelo empregado (dependência transitiva).

| **ID Empregado** | **Nome Empregado** | **ID Departamento** | **Nome Departamento** | **Localização Departamento** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | João | D1 | TI | Edifício A |
| 2 | Maria | D2 | RH | Edifício B |
| 3 | Pedro | D1 | TI | Edifício A |

Normalizado para a Terceira Forma Normal:

Para normalizar para 3NF, movemos as informações do departamento para uma tabela separada, eliminando a dependência transitiva.

Tabela Departamentos:

| **ID Departamento** | **Nome Departamento** | **Localização Departamento** |
| --- | --- | --- |
| D1 | TI | Edifício A |
| D2 | RH | Edifício B |

Tabela Empregados:

| **ID Empregado** | **Nome Empregado** | **ID Departamento** |
| --- | --- | --- |
| 1 | João | D1 |
| 2 | Maria | D2 |
| 3 | Pedro | D1 |

### **Exemplo 2: Sistema de Pedidos de Clientes**

Na Segunda Forma Normal:

A tabela Pedidos contém informações sobre pedidos feitos por clientes, incluindo o ID do pedido, o nome do cliente, o ID do cliente e o endereço de entrega do cliente. Está em 2NF, mas não em 3NF, pois o endereço do cliente é determinado pelo cliente, e não pelo pedido específico (outra dependência transitiva).

| **ID Pedido** | **Nome Cliente** | **ID Cliente** | **Endereço Entrega** |
| --- | --- | --- | --- |
| P1 | Ana | C1 | Rua Sol, 123 |
| P2 | Bruno | C2 | Rua Lua, 456 |
| P3 | Ana | C1 | Rua Sol, 123 |

Normalizado para a Terceira Forma Normal:

Para atingir a 3NF, separamos os detalhes dos clientes em uma tabela Clientes, eliminando a dependência transitiva entre os pedidos e os endereços de entrega.

Tabela Clientes:

| **ID Cliente** | **Nome Cliente** | **Endereço Entrega** |
| --- | --- | --- |
| C1 | Ana | Rua Sol, 123 |
| C2 | Bruno | Rua Lua, 456 |

Tabela Pedidos:

| **ID Pedido** | **ID Cliente** |
| --- | --- |
| P1 | C1 |
| P2 | C2 |
| P3 | C1 |

Com essa reestruturação para 3NF, simplificamos a estrutura do banco de dados, reduzindo redundâncias e evitando potenciais inconsistências nos dados, além de tornar o banco de dados mais flexível para modificações futuras.