



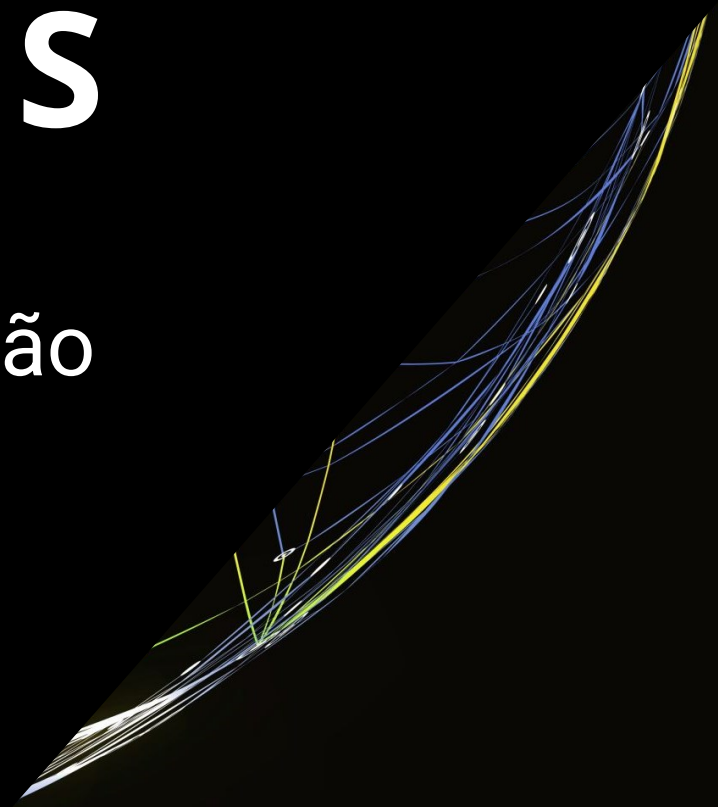
# MODELAGEM DE DADOS

## Aula 10 – Normalização

**Curso de Ciência da Computação**

Dr. Rodrigo Xavier de Almeida Leão

Cientista de Dados



tabelas precisam ter as seguintes propriedades:

- Cada tabela deverá tratar de somente um único assunto, por exemplo: uma tabela com informações sobre remédio, não poderá ter informações de um médico.
- O mesmo campo não poderá ser armazenado, desnecessariamente, em mais de uma tabela. Essa é uma garantia de que não será necessária a atualização do mesmo campo, em mais de uma tabela.

- Os campos de uma tabela são dependentes da chave primária dessa tabela e de mais nenhum campo.
- A tabela deverá estar livre de anomalias de inserção, atualização e exclusão, garantindo a integridade e a consistência dos dados, por exemplo: na tabela *Cliente* será necessário informar a cidade de seu nascimento, não devemos deixar ele informar a cidade, mas escolher a cidade dentre as cidades previamente cadastradas ou por meio de uma busca do CEP (que trará o endereço completo).

Para aplicar as regras da normalização, um dos alvos a ser observado são os campos (ou atributos) que fazem parte das tabelas. Podemos classificar os atributos, conforme Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012), de um Modelo Entidade-Relacionamento como:

- **Atributo simples ou atômico:** é o atributo que não é divisível, possui um sentido único, como o RG ou o CPF de uma pessoa, esses dois exemplos mostram que tanto o RG quanto o CPF não podem ser divididos em dois outros campos.
- **Atributo composto:** é um atributo que pode ser dividido em várias partes, um bom exemplo é o endereço. Podemos dividir esse atributo em: rua, número, complemento, bairro.
- **Atributo monovalorado:** é um atributo que possui apenas um valor para a tabela, como a matrícula de um aluno, esse número não poderá se repetir na tabela.

- **Atributo multivalorado:** é um atributo que pode receber mais de uma informação, o melhor exemplo é o telefone que pode receber mais de um valor.
- **Atributo derivado:** o valor desse tipo de atributo pode originar de outra tabela ou de outros campos. Digamos que para um cardiologista seja necessário saber a idade (em anos e dias). Podemos calculá-la a partir da data de nascimento e da data de atendimento no ato da consulta médica.
- **Atributo chave:** é o atributo escolhido ou criado para que possa indicar o registro (a linha) da tabela.



# TRANSFORMAÇÃO 1FN

A Primeira Forma Normal, ou simplesmente 1FN, possui a seguinte regra: uma tabela estará na Primeira Forma Norma se, e somente se, todos os seus atributos forem atômicos, não possuindo grupos repetitivos ou colunas que possuam mais de um valor. Para estar na 1FN os seguintes passos devem ser realizados:

- Identificar a chave primária da tabela.
- Identificar a coluna que possua dados repetidos.
- Remover a coluna que tenha dados repetidos.
- Criar uma nova tabela para armazenar os dados repetidos.
- Criar um relacionamento entre a tabela que está sendo normalizada e a sua tabela secundária.

Para uma tabela estar na Primeira Forma Normal, todos os seus campos ou atributos deverão ser monovalorados e atômicos.

Quadro 4.9 | Tabela não normalizada de funcionário

Nome	Idade	Valor da Hora	Cidade	Departamento	Data de Admissão
Jonas Pedro	25	R\$ 18,54	Curitiba	Contabilidade	15/01/2018
Lívia Marta	19	R\$ 16,70	São Paulo	Produção	21/11/2017
Carlo Andes	22	R\$ 20,15	Santo André	RH	03/04/2018

Quadro 4.10 | Tabela *Funcionário* na 1FN

matrículaFunc	Nome	Idade	Valor da hora	idCidade	Departamento	dtAdmissão
123	Jonas Pedro	25	R\$ 18,54	12	Contabilidade	15/01/2018
456	Lívia Marta	19	R\$ 16,70	18	Produção	21/11/2017
789	Carlo Andes	22	R\$ 20,15	19	RH	03/04/2018

Funcionários (#matrículaFunc, nome, dtNascimento, valordahora, dtadmissão, Departamento, &idCidade).

# TRANSFORMAÇÃO 2FN

A Segunda Forma Normal, ou 2FN, deve obedecer a seguinte regra: uma tabela está na 2FN se, e somente se, estiver na 1FN e todas as suas colunas que não são chaves, dependam exclusivamente da chave primária (de toda a chave primária e não só de parte dela). Para estar na 2FN devemos aplicar as seguintes ações:

- Identificar as colunas que não são funcionalmente dependentes da chave primária da tabela.
- Remover o campo da tabela e criar uma nova tabela com esses dados.



# TRANSFORMAÇÃO 2FN

Departamento (#codDepart, Departamento).

Funcionário (#matrículaFunc, nome, dtNascimento, valordahora, dtadmissão, &codDepart, &idCidade).

No Quadro 4.11, observe a tabela *Funcionário*:

Quadro 4.11 | Tabela *Funcionário* na 2FN

matrículaFunc	Nome	dtNascimento	Valor Hora	idCidade	codDepart	dtAdmissão
123	Jonas Pedro	01/01/2000	R\$ 18,54	12	13	15/01/2018
456	Lívia Marta	13/10/1999	R\$ 16,70	18	21	21/11/2017
789	Carlo Andes	09/05/1998	R\$ 20,15	19	25	03/04/2018

A Figura 4.8 mostra o Diagrama Entidade-Relacionamento resultante após aplicarmos a 1FN e a 2FN. Antes tínhamos somente uma única tabela, chamada *Funcionário*. Agora temos três tabelas.

Figura 4.8 | DER Funcionários na 1FN e na 2FN

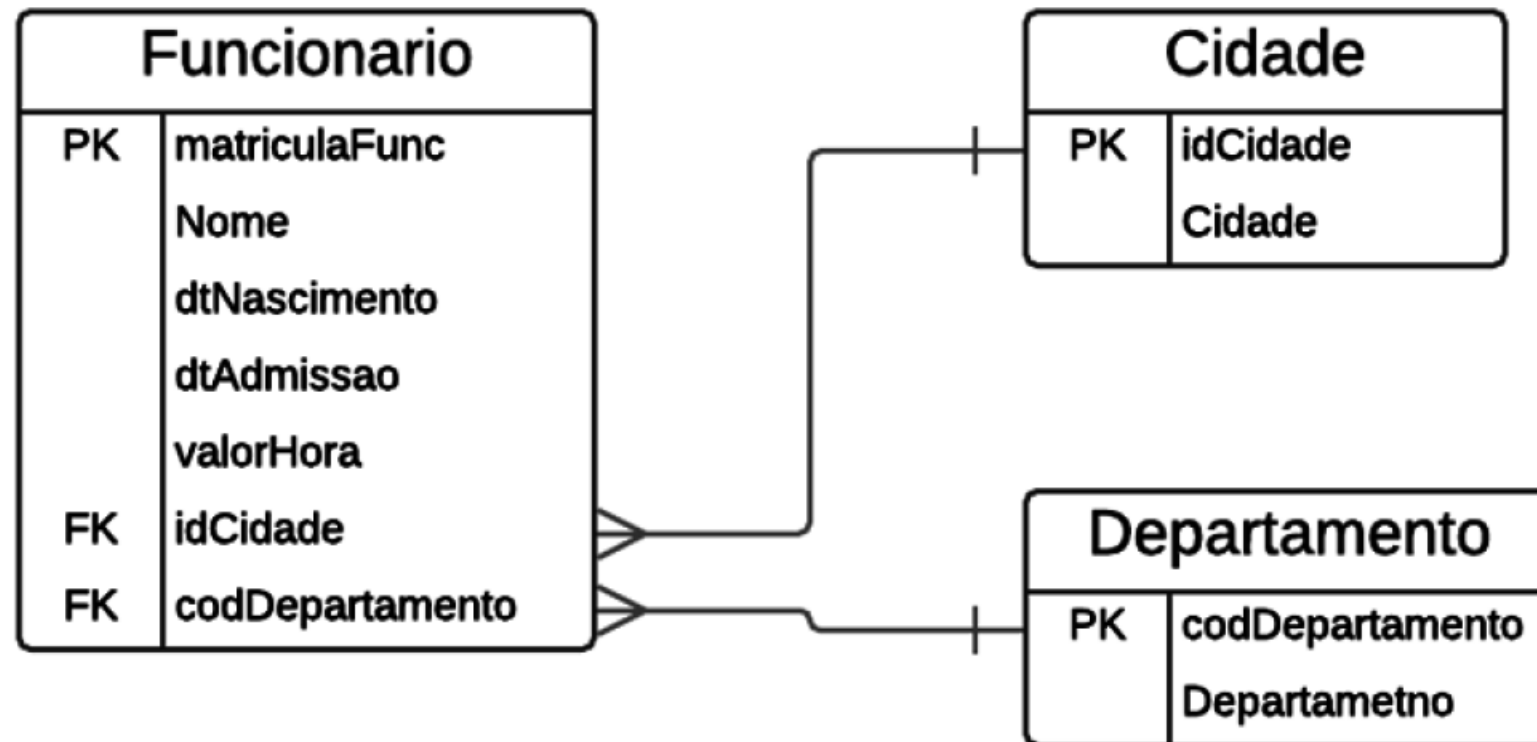


Tabela *Aluno* não normalizada

Aluno	
	Informações
	Endereços
	Telefones
	Notas

Tabela *Aluno* na 1FN – 1ª parte

Aluno	
PK	CPF
	nome
	email
	dtNascimento
	foto
	RG
	Telefones
	Notas
	Endereço

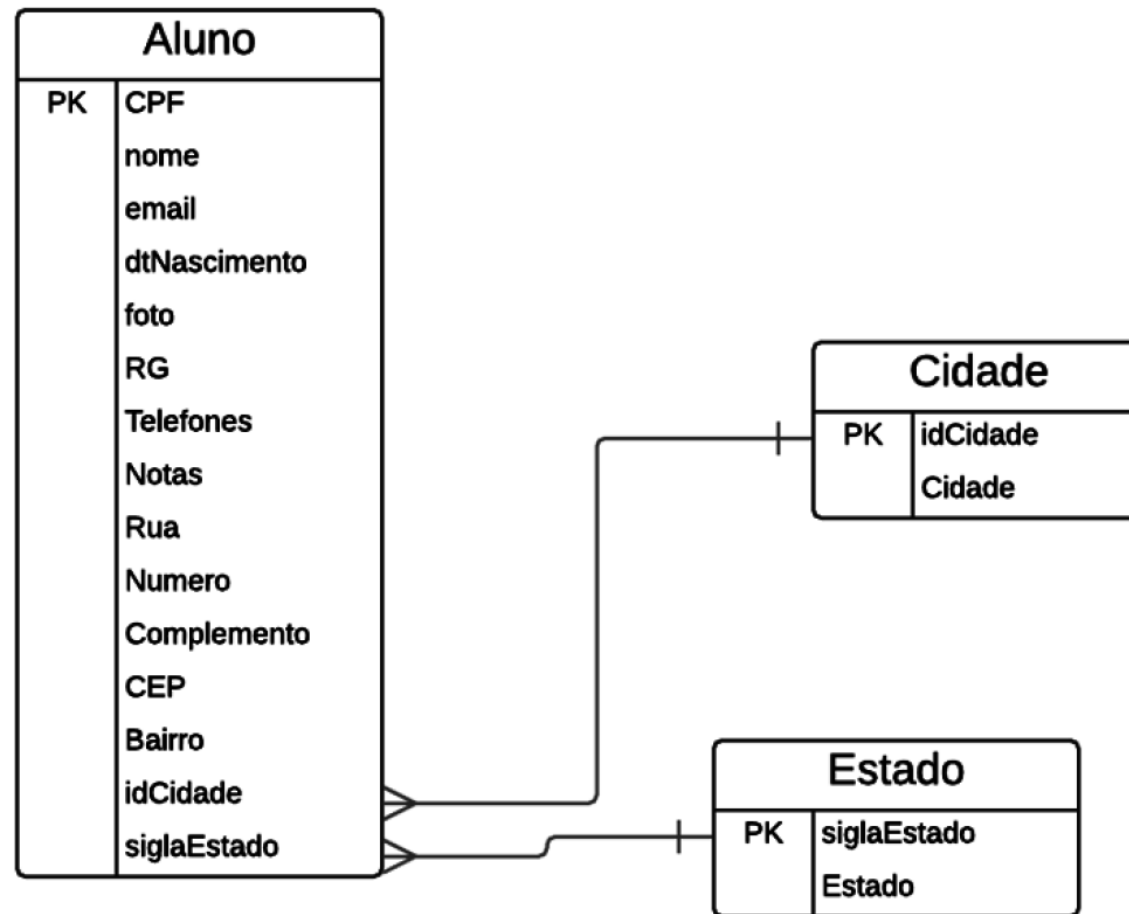
Tabela *Aluno* na 1FN – 2ª parte

Aluno	
PK	CPF
	nome
	email
	dtNascimento
	foto
	RG
	Telefones
	Notas
	Rua
	Numero
	Complemento
	CEP
	Bairro
	Cidade
	Estado

ficará com os seguintes campos: Aluno (**#CPF**, Nome, E-mail, RG, Foto, dtNascimento, Rua, Número, Complemento, CEP, Bairro, Cidade, Estado, Nota1, Nota2, Nota3, Nota4, Telefone\_Residencial, Telefone\_Celular, Telefone\_Trabalho).

É possível aplicar a 2FN na tabela *Aluno*? Sim, porque existem campos que dependem da chave primária e que poderiam estar em outra tabela, são os seguintes campos: *Cidade* e *Estado*. Devemos tirar esses dois campos da tabela *Aluno* e criar duas novas tabelas: *Cidade* e *Estado*.

Figura 4.12 | DER *Aluno* na 2FN



Para aplicar a Primeira Forma Normal devemos primeiro inserir uma chave primária na tabela Jogo, nesse caso o melhor campo para ser chave primária seria o **Número do Jogo**. A tabela Jogo ficará assim: Jogo (#Número do Jogo, Data do Jogo, Adversário, Estádio, Cidade, UF, Campeonato, Técnico, Placar Final, Jogadores (Número da Camisa, Nome, Número de Gols na Partida), Eventos do Jogo (Tempo, Evento Ocorrido).

**JOGO Nº 114**                      **DATA:** 18/06/2018  
**ADVERSÁRIO:** Cacoalense de RO  
**ESTÁDIO:** ARENA DA FLORESTA   **CIDADE:** Rio Branco  
**UF:** AC  
**CAMPEONATO:** Florestal Brasileiro  
**TÉCNICO:** \_\_\_\_\_  
**PLACAR FINAL:** UVFC \_\_\_\_\_ x \_\_\_\_\_ ADVERSÁRIO

**JOGADORES:**

Nº CAMISA	NOME	Nº de Gols na Partida

**PRINCIPAIS EVENTOS DO JOGO:**

TEMPO:	OCORRIDO:
2 min	Gol Nosso Time
3 min	Gol Adversário
15 min	Pênalti Nosso
16 min	Expulsão Time Adversário

**HISTÓRICO DAS ÚLTIMAS GOLEADAS:**

ADVERSÁRIOS	Qtde Gols Adv	Qtde Gols Casa
Pirambu - SE	1	2
Guarabira - PB	0	1
Luverdense - MT	0	2
Social - MG	2	3
Coroatá - MA	2	2



FICHA DE CONTROLE DE RETIRADA DE MATERIAIS

Para aplicar a 1FN primeiro devemos inserir a chave primária nas tabelas:

Controle ficha nº:		Data:	
Cliente:	RG:	CPF:	
Endereço:	Cidade:	UF:	

Produtos				
Código	Descrição	Quantidade	Preço unitário	Preço total
Valor total a pagar:				

Ficha (#numControle, DtNota, valorTotal, Cidade, Estado)

Cliente (#CPF, Nome, RG, Endereco)

Produto (#codProduto, Descricao, precoUnitario, quantidade, precoTotal)

Para aplicar a 2FN primeiro devemos criar as tabelas: *Cidade* e *Estado* e inserir as chaves estrangeiras na tabela *Ficha*.

Ficha (#numControle, DtNota, valorTotal, &idCidade, &siglaEstado)

Cidade (#idCidade, Cidade)

Estado (#siglaEstado, Estado)

Quadro 4.13 | Tabela *Cliente* não normalizada na 2FN

#idCliente	Cliente	Endereço	Nr Nota Fiscal	Valor da Nota
5412	Jonas Pedro	R. das Pedras, 15.	1456	R\$ 178,35
8532	Lena Luz	R. das Flores, 558.	1488	R\$ 587,30
4588	Caio Luiz	R. Beira Rio, 47.	1502	R\$ 358,00

Quadro 4.14 | Tabela *Nota Fiscal*

Nr Nota Fiscal	Valor da Nota
1456	R\$ 178,35
1488	R\$ 587,30
1502	R\$ 358,00

Fonte: elaborado pela autora.

Na tabela *Cliente* é necessário criar uma chave estrangeira, fazendo referência à tabela *Nota Fiscal*, observe o Quadro 4.15. Lembre-se de que a nota fiscal só pode pertencer a um único cliente e um cliente poderá possuir várias notas fiscais, observe a tabela *Cliente* com a chave estrangeira da tabela *Nota Fiscal*.

Quadro 4.15 | Tabela *Cliente* normalizada

#idCliente	Cliente	Endereço	&Nr Nota Fiscal
5412	Jonas Pedro	R. das Pedras, 15.	1456
8532	Lena Luz	R. das Flores, 558.	1488
4588	Caio Luiz	R. Beira Rio, 47.	1502

Uma tabela estará na Terceira Forma Normal somente se estiver na Segunda Forma Normal e todos os campos forem independentes, isso quer dizer que não poderá haver dependências funcionais entre os campos e todos os campos dependem da chave primária da tabela. Os campos da tabela precisam depender unicamente da chave primária da tabela. Para aplicar a Terceira Forma Normal é necessário:

- Reconhecer os campos que são funcionalmente dependentes das outras colunas não chaves.
- Eliminar as colunas dependentes.

Quadro 4.16 | Tabela *Funcionário*

#cdFuncionário	Nome	idCargo	Descrição
148-9	Jane Anne	15	Professor I
721-4	Klaus Lins	16	Diretor
673-2	Sandra Costa	17	Professor II

Tabela *Funcionário* normalizada

#cdFuncionário	Nome	idCargo
148-9	Jane Anne	15
721-4	Klaus Lins	16
673-2	Sandra Costa	17

Tabela *Cargo*

#idCargo	Descrição
15	Professor I
16	Diretor
17	Professor II



de dependência. De acordo com Navathe e Ramez (2005), em uma tabela na 4FN, além de estar na 3FN, todo campo precisa ser atômico (não pode ser dividido em vários campos).

Os procedimentos para deixar uma tabela na 4FN são:

- Primeiro identificar os campos multivalorados (que causam repetições).
- Criar uma tabela para cada grupo multivalorado.
- Criar uma chave primária para a nova tabela.
- Inserir a chave estrangeira na tabela que está sendo normalizada (na 4FN) para criar o relacionamento entre as tabelas.

Quadro 4.19 | Tabela *Funcionário* com campo multivalorado

#cdFuncionário	Nome	&idCargo	Dependente	Parentesco
148-9	Jane Anne	15	Lucy Anne	Filho
721-4	Klaus Lins	16	Ana Lins	Esposa
673-2	Sandra Costa	17	Jonny Costa	Filho

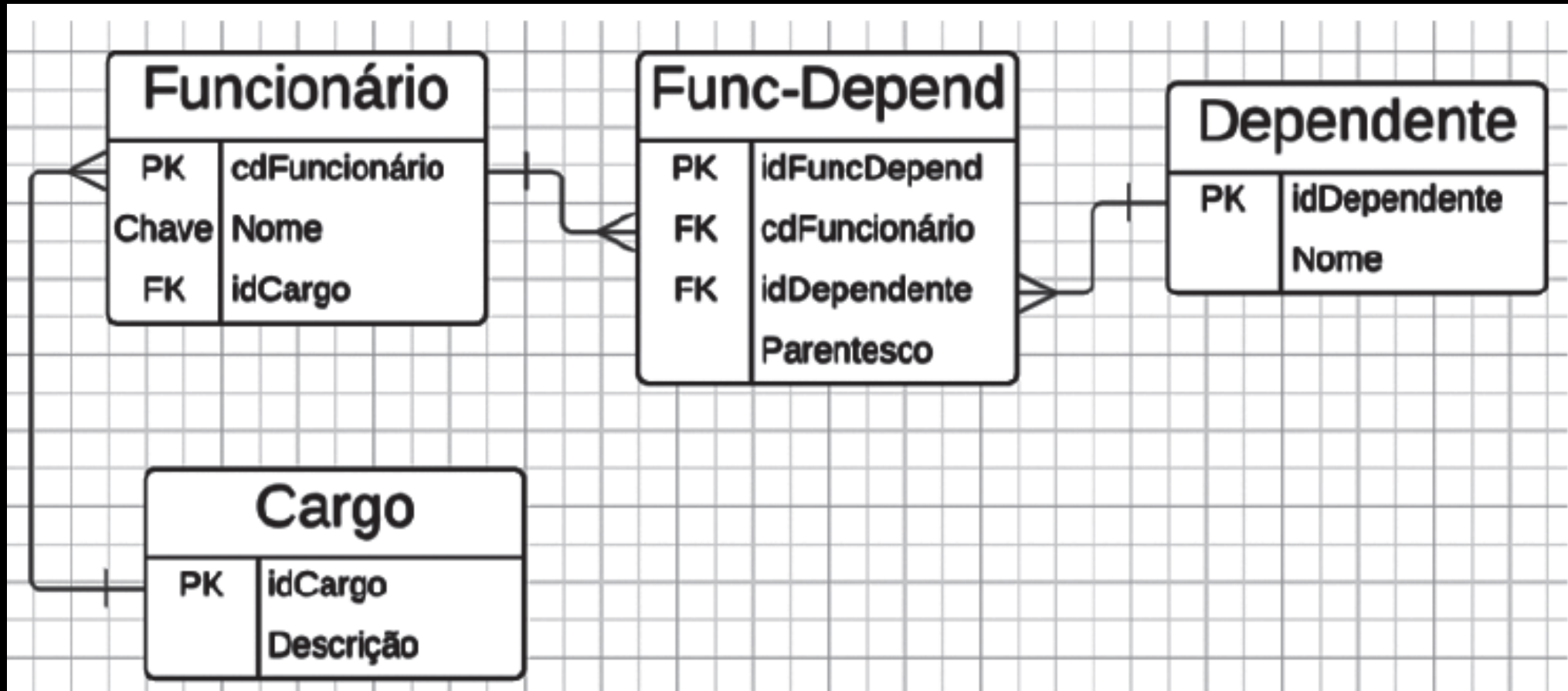
- Caso um funcionário tenha mais de um filho, como será o cadastro?
- Vamos cadastrar o funcionário duas vezes?
- E se o funcionário tiver cinco filhos?

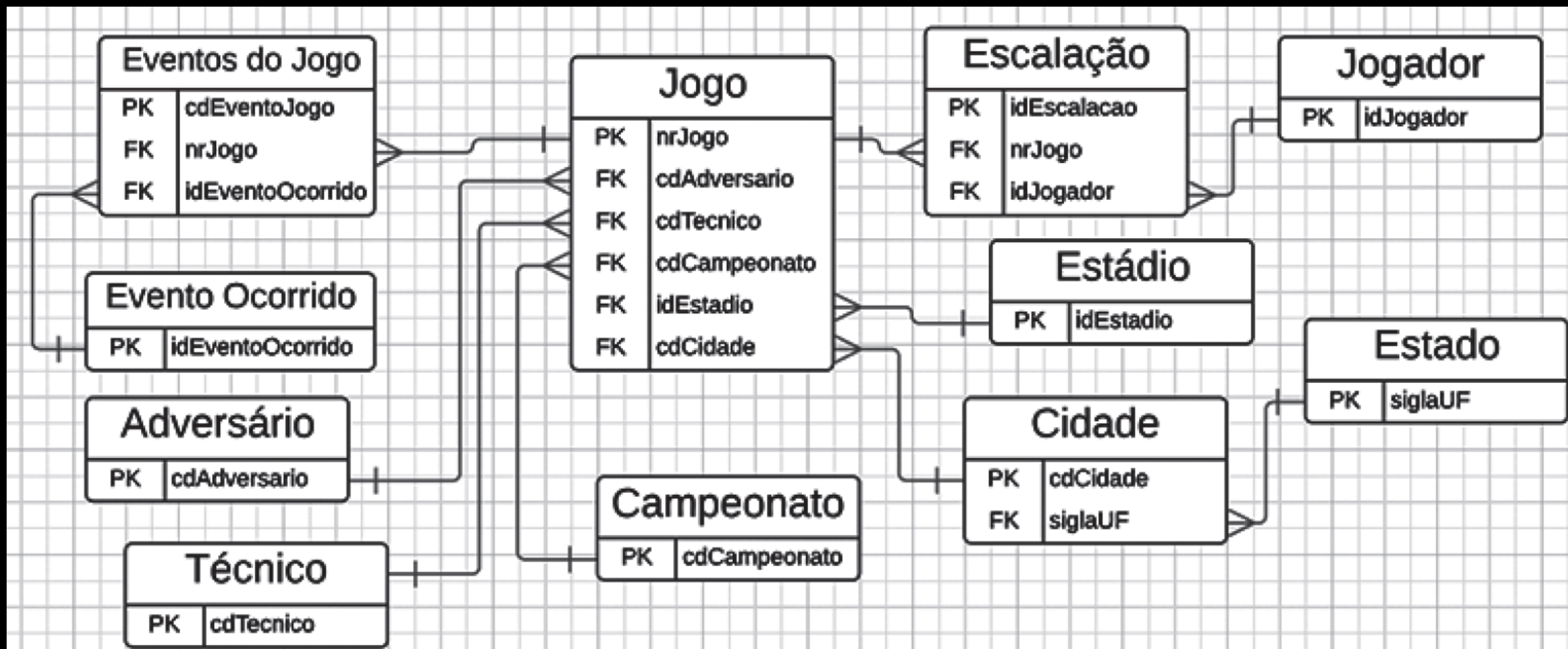
| Tabela *Funcionário* normalizada

#cdFuncionário	Nome	&idCargo
148-9	Jane Anne	15
721-4	Klaus Lins	16
673-2	Sandra Costa	17

| Tabela *Dependente*

#idDependente	Nome	Parentesco
148-9	Lucy Anne	Filho
721-4	Ana Lins	Esposa
673-2	Jonny Costa	Filho





### FICHA DE CONTROLE DE RETIRADA DE MATERIAIS

Controle ficha nº:		Data:
Cliente:	RG:	CPF:
Endereço:	Cidade:	UF:

Produtos				
Código	Descrição	Quantidade	Preço unitário	Preço total
Valor total a pagar:				

