

# AULA II – SQL: DQL

PROFA. DRA. LEILA BERGAMASCO

CC5232 – Banco de Dados

## NA AULA DE HOJE

- Modelo Relacional (Chave estrangeira)
- Normalização FI

# MODELO RELACIONAL

- Modelo relacional
  - Banco de Dados: coleção de relações
    - Cada relação tem um nome único.
  - Informalmente, uma relação é semelhante a uma tabela de valores.

## FUNCIONARIO

Pnome	Minicial	Unome	<u>Cpf</u>	Datanasc	Endereco	Sexo	Salario
-------	----------	-------	------------	----------	----------	------	---------

Pnome	Minicial	Unome	CPF	Datanasc	Endereco	Sexo	Salario	Cpf_supervisor	Dnr
Leila	CC	Berga	1111-22	09/02/1988	Rua XPTO,1	F	600,00	2222-33	1
Alex	A	Siqueira	2222-33	27/07/1980	Rua ABC,12	M	1000,00	5555-66	1
Noeli		Couto	7777-88	10/04/1981	Rua DEF,4	F	600,00	1010-10	2
Francisco	B	Silva	1212-41	05/03/1970	Rua ZZZZ,5	M	10000,00	5151-51	1

Atributos

# MODELO RELACIONAL

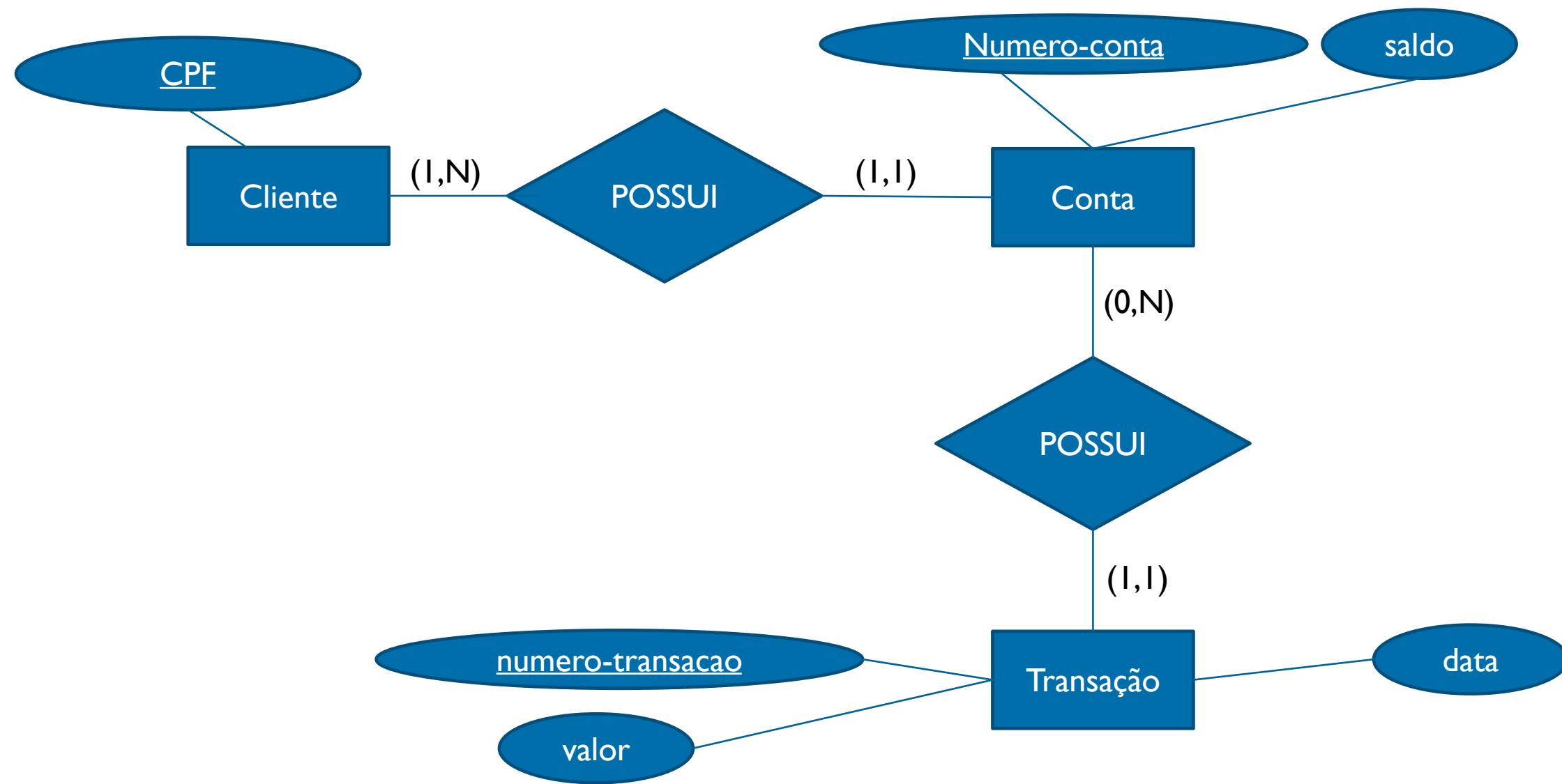
Tuplas

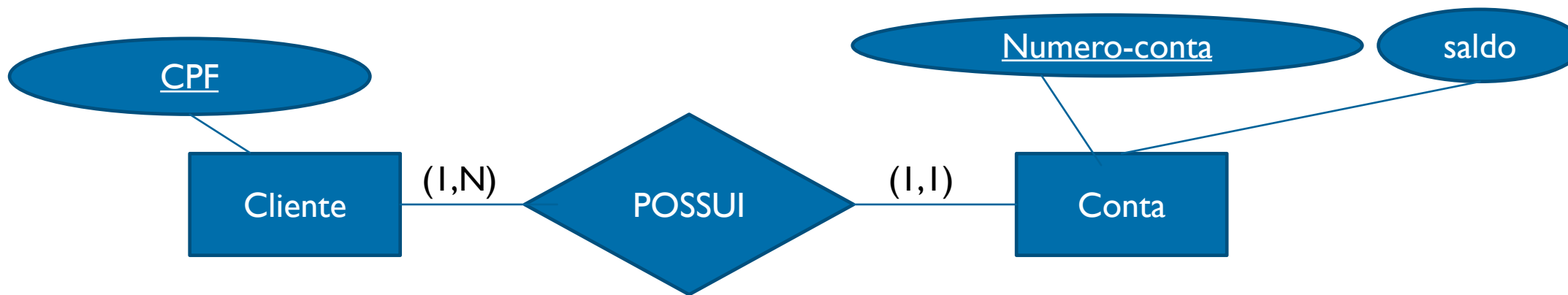
Pnome	Minicial	Unome	CPF	Endereco	Sexo	Salario	Cod_supervisor	Dnr
Leila	CC	Berga			F	600,00	2222-33	1
Alex	A	Siqueira			M	1000,00	5555-66	1
Noeli		Couto			F	600,00	1010-10	2
Francisco	B	Silva	1212-41	05/03/1970 Rua ZZZZ,5	M	10000,00	5151-51	1

Relação Funcionário

**Domínio = conjunto de valores permitidos para o atributo.**  
**São atômicos (indivisíveis)**

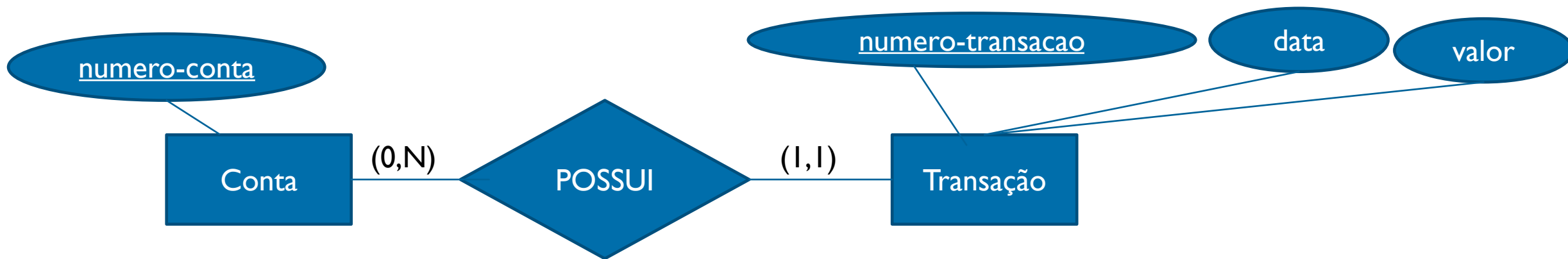
Dominios





**CONTA**

<u>número-conta</u>	saldo	CPF
900	634,00	123.456.765-55
556	215,87	544.443.965-66
647	981,23	975.365.876-11
801	125.32	120.332.436-23



**TRANSAÇÃO**

<u>numero-conta</u>	<u>numero-transação</u>	data	valor
900	1	01/02/1999	78,00
900	2	08/02/2000	45,08
647	1	30/03/2002	16,89
647	2	05/11/2005	4,12

# RESTRIÇÕES NO MODELO RELACIONAL

- Regras a respeito dos valores que podem ser armazenados nas relações
  - Garantem que mudanças feitas no BD por usuários não resultem em inconsistência dos dados.
  - Valores devem ser sempre satisfeitos em quaisquer das relações R de um banco de dados BD.
- Três categorias:
  - 1. Restrições inerentes baseadas em modelo.
    - Exemplo: relação não pode ter tuplas repetidas.
  - 2. Restrições baseadas em esquemas: que podem ser expressas diretamente nos esquemas do modelo de dados.
    - Exemplo: intervalo de um atributo, chave estrangeira.
  - 3. Restrições baseadas em aplicação: devem ser expressas e impostas nos programas de aplicação.
    - Exemplo: tuplas que um usuário pode acessar em uma relação.



# RESTRIÇÕES NO MODELO RELACIONAL

- Restrições de domínio
- Restrições de chave
- Restrições de valores nulos
- Restrições de integridade de entidade
- Restrições de integridade referencial

Baseada em esquema

# RESTRIÇÕES NO MODELO RELACIONAL

- 1. Restrições de domínio
  - Dentro de cada tupla, o valor de cada atributo  $A$  deve ser um valor atômico do domínio  $\text{dom}(A)$ .
- 2. Restrições de chave
  - Duas tuplas distintas não podem ter valores idênticos para todos os atributos da chave primária e superchaves (unicidade de chave).
- 3. Restrições de valores nulos
  - Especifica que um atributo da relação não pode ser nulo. Por exemplo:  $\text{NOME is not null}$ .
- 4. Restrições de integridade de entidade
  - Nenhum valor de chave primária pode ser nulo.

# RESTRIÇÕES NO MODELO RELACIONAL

- 5. Restrições de integridade referencial
  - O conceito de integridade referencial depende do conceito de chave estrangeira
  - Chave estrangeira:
    - Dois conjuntos de atributos C e D compatíveis  $\rightarrow$  existe uma ordem entre os atributos de ambos os domínios tal que o primeiro atributo de C tenha o mesmo domínio do primeiro atributo de D, o mesmo valendo para os segundos atributos, e assim por diante.
- chave estrangeira  $\rightarrow$  conjunto de atributos D contidos em Rl que não é chave em Rl porém é compatível com outro conjunto de atributos C contidos em Rk que é a chave primária da relação Rk.

# RESTRIÇÕES NO MODELO RELACIONAL

- A restrição de integridade referencial determina que o valor dos atributos  $D$  numa tupla qualquer  $t(D)$  da relação  $R_l$  onde  $D$  não é chave:
  - ou é igual ao valor  $t(C)$  na relação  $R_k$  onde  $C$  é chave
  - ou é nulo.

# RESTRIÇÕES NO MODELO RELACIONAL

– Exemplo 1:

**Professor** (número-professor, nome, data-admissão)



**Disciplina** (código, nome-disc, **prof-responsável**)

**Professor**

número-professor	nome	data-admissão
213	Antônio	02/02/1999
400	José	02/04/2000
67	Joana	05/01/1998
43	João	10/11/1997
25	Maria	14/11/1996

**Disciplina**

código	nome-disc	prof-responsável
CC876	Banco Dados	43
CC566	Linguagem I	NULL
AS654	Algoritmos	43
AS543	Compiladores	400

# RESTRIÇÕES NO MODELO RELACIONAL

- 6. Outros tipos de restrições
  - Restrições de integridade semântica
    - Exemplos:
      - salário do empregado deve ser menor que o do chefe
      - Número máximo de horas-extras é 35.
    - Feitas através dos programas de aplicação ou da linguagem de especificação de restrição (gatilhos e asserções)
  - Restrições de dependência funcional
    - Estabelece relacionamento funcional entre dois conjuntos de atributos X e Y, sendo que X determina o valor de Y em todos os estados da relação.
    - Exemplo:
      - O número 335432 determina sempre o nome da aluna Ana Silva.

# NORMALIZAÇÃO

- Considere o Modelo Relacional abaixo para modelagem de um sistema de Controle dos sócios de um clube (os símbolos '{' e '}' indicam repetição)

**Sócio**(CPF, nome-sócio, endereço-sócio, RG-sócio, {nome-dependente, data-nascimento, idade}, quantidade-dependentes, data-validade, código-categoria, descrição-categoria)

**Mensalidade**(CPF, ano, mês, nome-sócio, quantidade-dependentes, valor-mês, valor-total-ano)

**Categoria**(código-categoria, descrição-categoria, valor-mensalidade)

- Existe algum problema nessas relações?

# PROJETO DE BANCO DE DADOS

- Medidas informais para mensurar a qualidade de um projeto de BD:
  - semântica dos atributos
    - quanto mais fácil explicar significado da relação, melhor será o modelo de esquema da relação
  - redução de valores redundantes nas tuplas
  - redução de valores *null* nas tuplas
  - impedimento para a geração de valores ilegítimos nas tuplas



# NORMALIZAÇÃO

- Codd 1972 – verificação de um conjunto de regras pra certificar se o esquema de uma relação satisfaz a uma forma normal.
  - 3 formas normais previstas: 1FN, 2FN, 3FN
- Boyce-Codd – definição mais forte da 3FN
- 4FN e 5FN dependência multivalorada e junção

# NORMALIZAÇÃO

- Objetivo:
  - gerar um conjunto de esquemas de relações:
    - sem redundância desnecessária
    - que permita recuperar informações de forma fácil
  - projetar esquemas na forma normal apropriada
  - cada relação deve ter atributos de um único assunto!
- Para atingir tais objetivos precisamos normalizar o banco!

# NORMALIZAÇÃO

- Para atingir um bom projeto de Banco de Dados, às vezes é necessário decompor uma relação em relações menores.
- Propriedades a serem preservadas:
  - junção sem perda
  - preservação da dependência

# NORMALIZAÇÃO

- Processo de normalização:
  - Elaborado em torno do conceito de formas normais
  - Formas normais: regras que devem ser obedecidas para que uma tabela seja considerada “bem projetada”
  - Tem origem na definição de E.F. Codd\*

\*E.F.Codd. “Normalized Data Base Structure: A Brief Tutorial”, Proc 1971 ACM SIGFIDET Workshop in Data Description, Access, and Control, San Diego, Califórnia.

# NORMALIZAÇÃO

- O processo de normalização permite ao projetista **CONTROLAR** quanto da consistência é garantida pela maneira de construção do sistema, e quanto deve ser responsabilidade do SGBD.
- ↑ Normalizar --- eficiência dos aplicativos ↓
- ↓ Normalizar --- inconsistências ↑

# NORMALIZAÇÃO

- Processo para simplificar as relações através de regras
  - São definidas basicamente três formas normais, em ordem crescente de simplicidade das relações:
  - Primeira Forma Normal (1FN)
  - Segunda Forma Normal (2FN)
  - Terceira Forma Normal (3FN)
- A aplicação das formas normais gera um BD com mais relações. Porém, essas relações são mais simples.
- Para a maioria dos projetos, a 3FN é suficiente. Porém, há outras formas que podem ser aplicadas:
  - FNBC: Forma Normal de Boyce-Codd
  - 4FN
  - 5FN

# PRIMEIRA FORMA NORMAL

- Primeira Forma Normal
- Uma relação está na Primeira Forma Normal quando todos os seus atributos são atômicos e monovalorados:
  - Atômicos: simples, indivisíveis
    - Exemplo: endereço não é atômico, porque é composto por rua, número e cidade.
  - Monovalorados: um único valor no domínio do atributo, isto é, não pode haver relações dentro de relações. Não pode haver repetições!

# PRIMEIRA FORMA NORMAL

- Como deixar na 1FN
- Se existirem atributos compostos:
  - Substituí-los por atributos atômicos
- Aluno (RA,nome, endereço)
- Aluno (RA,nome, rua , número , bairro , cidade , estado)



# PRIMEIRA FORMA NORMAL

- Como deixar na 1FN
- Atributo monovalorado
  - aquele que tem apenas um valor.
- Exemplo:
- Aluno (RA,nome, {código-disciplina, nome-disciplina})

Consiste em uma lista de todas as disciplinas nas quais o aluno se matriculou. Pode ser uma ou várias disciplinas (usaremos o símbolo { } para indicar repetições)

# PRIMEIRA FORMA NORMAL

- Como deixar na IFN
- Se existirem atributos multivalorados:
  - Duas situações
    - Quantidade de valores é pequena e conhecida previamente.
    - Quantidade de valores é desconhecida, grande ou variável.

# PRIMEIRA FORMA NORMAL

- Como deixar na 1FN
- Situação I: Quantidade de valores é pequena e conhecida previamente
  - Substitui-se o atributo multivalorado por um conjunto de atributos de mesmo domínio, cada um monovalorado representando uma ocorrência do valor.

## Exemplo:

Aluno (RA, nome, {notas-bimestrais})

Aluno (RA, nome, nota1, nota2, nota3, nota4)



# PRIMEIRA FORMA NORMAL

## Exemplo:

Aluno (RA, nome, {código-disciplina, nome-disciplina})



Aluno (RA, nome)

Matrícula (RA, código-disciplina, nome-disciplina)

- Como deixar na 1FN
- Situação 2: Quantidade de valores é desconhecida, grande ou variável.
  - Retira-se da relação o atributo multivalorado
  - cria-se uma nova relação que tem o mesmo conjunto de atributos chave, mais o atributo multivalorado. Verificar a formação da chave primária.

# EXERCÍCIOS

- I. Dado o esquema do BD Banco abaixo responda as questões:

Cliente (codcli, numcli, enderecocli, CPF)

Conta(numconta, tipoconta, **codcli**, **codag**)

Agencia(codag, nomeag, ende, codag)

- a) Defina domínios para os atributos de Conta
- b) Dê um exemplo de instanciação da relação Agencia que fere a restrição de chave
- c) Dê 3 exemplos de superchave para a relação Conta
- d) Dê um exemplo e aplicação da restrição de valores nulos na relação Conta
- e) Dê um exemplo que fere a restrição de integridade da entidade na relação Conta
- f) Dê dois exemplos de restrição de integridade referencial no esquema do BD fornecido
- g) Dê um exemplo de restrição de integridade semântica

# EXERCÍCIOS

- Deixe os BDs abaixo na Primeira Forma Normal (atributos entre { } indicam repetição)

## 1. Biblioteca

Livro(cod-livro, título, cod-editora, nome-editora, endereço-editora, {cod-autor, nomeautor})

## 2. Controle de Projetos

ProjetoEmpr(cod-proj, tipo, descrição, {cod-empregado, nome-empregado, categoriaempregado, salario-categoria, data-início-projeto, data-fim-projeto})

## 3. Fábrica de Móveis

Movel(cod-movel, descrição, preço-unit, {cod-mão-obra, descrição-mo, preço-mo, quantidade-usada-mo}, {cod-matéria-prima, descrição-mp, preço-mp, quant-usada-mp})

Mao-obra(cod-mão-obra, descrição-mão-obra, preço-mão-obra)

Materia-prima(cod-matéria-prima, descrição-mat-prima, preço-mat-prima)

# EXERCÍCIOS

## ■ 4. Clínica Médica

Médico(CRM, med-nome, med-telefone, {med-data-consulta, med-hora-consulta, codigopaciente})

Paciente(pac-código, pac-nome, pac-ddd, pac-telefone, {cod-convênio, descrição-convênio})

Consulta(CRM-Medico, codigo-paciente, data-consulta, hora-consulta, valor-consulta, cod-convênio, descrição-convênio)

## ■ 5. Folha de Pagamento

Funcionario(func-código, func-nome, func-endereço, numero-banco, agencia-banco, {func-data-falta, func-motivo-falta})

Pagamento(func-código, func-mês, func-ano, valor-depositado)

OBRIGADO E ATÉ A PRÓXIMA AULA!

