

PROJETO DE BANCO DE DADOS: ACADEMIA

Davi Robson, Walter Dalla e Wania Gabrielle

MINIMUNDO

Uma academia deseja criar um sistema de banco de dados para auxiliar no gerenciamento e controle das pessoas que a frequentam, as quais consistem nos alunos matriculados e nos instrutores que trabalham nela. Para cada pessoa registrada a academia deseja armazenar seu CPF, nome, telefone, data de nascimento, sexo e endereço (rua, número, cidade, estado e logradouro). Os instrutores, ou pessoais trainers, são necessariamente profissionais graduados na área de saúde física em uma instituição de ensino legítima, os quais, na academia, são os responsáveis por criar treinos personalizados aos alunos matriculados. Por fins contratuais, é importante que seja armazenado no banco de dados a data de admissão dos pessoais. Além disso, o personal trainer precisa bater ponto no início e fim de seu expediente, de forma a registrar, por dia trabalhado, os seus respectivos horários na folha de ponto. Um planejamento de treino é feito após o personal realizar uma avaliação física de um aluno, a qual além de atualizar as informações sobre seu estado físico, como peso, altura e taxa de gordura, dá base para o personal desenvolver um treino adaptado conforme as necessidades que o aluno tem. Em cada avaliação física um aluno é avaliado por apenas um personal. O planejamento de treino consiste em uma lista de exercícios que o aluno deve executar quando for treinar, sendo necessário informar para cada exercício um código identificador, nome (único), quantidade de repetições, carga e descrição. Cada exercício pode trabalhar vários músculos diferentes do corpo, dos quais devem ser registrados seu nome (único), tipo e um código identificador. Um músculo pode ser trabalhado por vários exercícios diferentes. Alguns exercícios são realizados sem precisar do uso das máquinas da academia, porém a maior parte deles é realizado nesses equipamentos, dos quais é necessário armazenar um código identificador, nome e data de aquisição. Para a segurança dos alunos, é importante que as máquinas da academia estejam em bom estado, havendo regularmente a contratação de empresas terceiras especializadas na manutenção das máquinas, sendo necessário guardar o CNPJ da empresa, seu nome e telefone. Uma empresa pode realizar várias manutenções em várias máquinas, as quais também devem ser registradas, com o valor cobrado pela empresa terceira e a data em que ocorreram.

MODELO RELACIONAL

Folha_ponto (CPF_dia, entrada, saída)

(CPF): FK (Personal)

Pessoa (CPF, nome, telefone, nascimento, sexo, rua, número, cidade, estado, logradouro)

Personal (CPF, graduação, instituição_ensino, admissão)

(CPF): FK (Pessoa)

Aluno (CPF, taxa_gordura, altura, peso)

(CPF): FK (Pessoa)

Exercício (código, nome, repetições, carga, descrição)

Avalia (CPF_aluno, CPF_personal, código)

(CPF_aluno): FK (Aluno)

(CPF_personal): FK (Personal)

Músculo (código, nome, codigo_exercicio, tipo)

(codigo_exercicio): FK (Exercício)

Máquina (código, nome, codigo_exercicio, aquisição)

(codigo_exercicio): FK (Exercício)

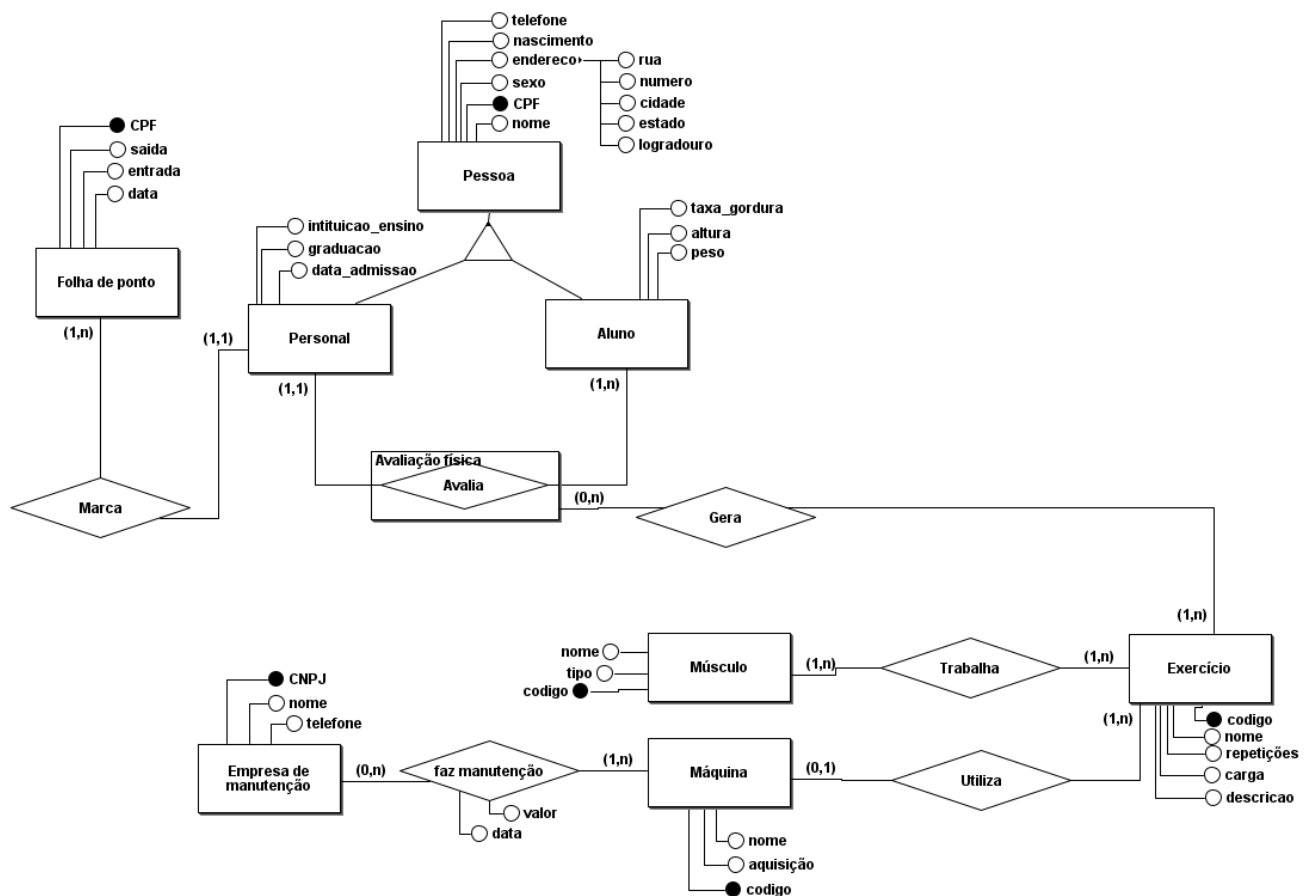
Empresa (CNPJ, nome, telefone)

Manutenção (CNPJ, codigo_maquina, dia, valor)

(CNPJ): FK (Empresa)

(codigo_maquina): FK (Máquina)

MER - MODELO ENTIDADE RELACIONAMENTO



NORMALIZAÇÃO

1. TABELA Folha_ponto (CPF, dia, entrada, saída) = R

Restrição: um personal $_{(CPF)}$ tem apenas uma folha de ponto $_{(R)}$ por dia trabalhado $_{(dia)}$

CPF, dia \rightarrow CPF, dia, entrada, saída

CPF, dia \rightarrow entrada, saída (por trivialidade)

Por decomposição:

$\therefore F = \{ \text{CPF, dia} \rightarrow \text{entrada};$
 $\text{CPF, dia} \rightarrow \text{saída} \}$

Fechamento de R:

$\{ \text{CPF} \}^+ = \{ \text{CPF} \} \neq R$

$\{ \text{dia} \}^+ = \{ \text{dia} \} \neq R$

$\{ \text{CPF, dia} \}^+ = \{ \text{CPF, dia, entrada, saída} \} = R \Rightarrow$ é super chave e chave candidata.

Como CPF e dia não são determinados pelas dependências funcionais de F, precisam estar do lado direito do fechamento para serem implicados. Como não existem super chaves dentro de $\{ \text{CPF, dia} \}$, é uma chave candidata. Para que o conjunto determinante seja diferente de $\{ \text{CPF, dia} \}$, seria necessário um atributo X tal que $\{ \text{CPF, dia, X} \} \neq \{ \text{CPF, dia} \}$. Apesar desse novo conjunto ser uma super chave, não configuraria uma chave candidata, visto que $\{ \text{CPF, dia} \}$ não poderiam deixar de estar no conjunto e sempre haveria uma super chave contida nele.

$\therefore \{ \text{CPF, dia} \}$ compõem a PK

Verificando a FN em que R está:

- ✓ Está na 1FN pois os atributos são atômicos e monovalorados.
- ✓ Está na 2FN pois a dependência funcional de todos os atributos não primos (entrada e saída) é completa com relação à chave candidata (CPF, dia).

CPF, dia \rightarrow entrada

CPF, dia \rightarrow saída

- ✓ Está na 3FN pois para toda dependência funcional de F, $X \rightarrow A$, X é super chave ou A é primo.

CPF, dia \rightarrow entrada (CPF, dia é super chave)

CPF, dia \rightarrow saída (CPF, dia é super chave)

- ✓ Também está na FNBC pois para toda df de F, $X \rightarrow A$, X é super chave, como verificado acima.

2. TABELA Pessoa (CPF, nome, telefone, nascimento, sexo, rua, número, cidade, estado, logradouro) = R

Restrição: O CPF é único por pessoa_(R)

CPF → CPF, nome, telefone, nascimento, sexo, rua, número, cidade, estado, logradouro

CPF → nome, telefone, nascimento, sexo, rua, número, cidade, estado, logradouro (por trivialidade)

Por decomposição:

∴ F = {CPF → nome;
CPF → telefone;
CPF → nascimento;
CPF → sexo;
CPF → rua;
CPF → número;
CPF → cidade;
CPF → estado;
CPF → logradouro}

Fechamento de R:

{CPF} + = {CPF, nome, telefone, nascimento, sexo, rua, número, cidade, estado, logradouro} = R ⇒ é super chave e chave candidata.

*Como CPF não é determinado pelas dependências funcionais de F, precisa necessariamente estar do lado direito do fechamento para ser implicado. Como é uma super chave atômica, é também uma chave candidata. Para que o conjunto determinante seja diferente de {CPF}, seria necessário um atributo X tal que {CPF, X} ≠ {CPF}. Apesar desse novo conjunto ser uma super chave, não configuraria uma chave candidata, visto que {CPF} não poderia deixar de estar no conjunto e sempre haveria uma super chave contida nele.

∴ {CPF} compõe a PK

Verificando a FN em que R está:

- ✓ Está na 1FN pois os atributos são atômicos e monovalorados.
- ✓ Está na 2FN pois a dependência funcional de todos os atributos não primos (nome, telefone, nascimento, sexo, rua, número, cidade, estado, logradouro) é completa com relação à chave candidata (CPF).

CPF → nome	CPF → sexo	CPF → cidade
CPF → telefone	CPF → rua	CPF → estado
CPF → nascimento	CPF → número	CPF → logradouro

- ✓ Está na 3FN e também na FNBC pois para toda dependência funcional de F, X → A, X é super chave, como também pode ser verificado acima (CPF é super chave).

3. TABELA Personal (CPF, graduação, instituição_ensino, admissão) = R

Restrição: O CPF é único por Personal_(R)

CPF → CPF, graduação, instituição_ensino, admissão

CPF → graduação, instituição_ensino, admissão (por trivialidade)

Por decomposição:

∴ F = {CPF → graduação;
CPF → instituição_ensino;
CPF → admissão}

Fechamento de R:

{CPF} + = {CPF, graduação, instituição_ensino, data_contratação} = R ⇒ é super chave e chave candidata. (*Vide explicação do fechamento da tabela Pessoa).

∴ {CPF} compõe a PK

Verificando a FN em que R está:

- ✓ Está na 1FN pois os atributos são atômicos e monovalorados;
- ✓ Está na 2FN pois a dependência funcional de todos os atributos não primos (graduação, instituição_ensino, admissão) é completa com relação à chave candidata (CPF).

CPF → graduação
CPF → instituição_ensino
CPF → admissão

- ✓ Está na 3FN e na FNBC pois para toda dependência funcional de F, X → A, X é super chave, como também pode ser verificado acima (CPF é super chave).

4. TABELA Aluno (CPF, taxa_gordura, altura, peso) = R

Restrição: O CPF é único por Aluno_(R)

CPF → CPF, taxa_gordura, altura, peso

CPF → taxa_gordura, altura, peso (por trivialidade)

Por decomposição:

∴ F = {CPF → taxa_gordura;
CPF → altura;
CPF → peso}

Fechamento de R:

$\{\text{CPF}\}^+ = \{\text{CPF}, \text{taxa_gordura}, \text{altura}, \text{peso}\} = R \Rightarrow$ é super chave e chave candidata. (*Vide explicação do fechamento da tabela Pessoa).

$\therefore \{\text{CPF}\}$ compõe a PK

Verificando a FN em que R está:

- ✓ Está na 1FN pois os atributos são atômicos e monovalorados;
- ✓ Está na 2FN pois a dependência funcional de todos os atributos não primos (taxa_gordura, altura, peso) é completa com relação à chave candidata (CPF);

CPF \rightarrow taxa_gordura

CPF \rightarrow altura

CPF \rightarrow peso

- ✓ Está na 3FN e na FNBC pois para toda dependência funcional de F, $X \rightarrow A$, X é super chave, como também pode ser verificado acima (CPF é super chave).

5. TABELA Exercício (código, nome, repetições, carga, descrição) = R

Restrições: o código e o nome são únicos por exercício_(R)

(1) código \rightarrow código, nome, repetições, carga, descrição

(2) nome \rightarrow código, nome, repetições, carga, descrição

Por trivialidade:

(1) código \rightarrow nome, repetições, carga, descrição

(2) nome \rightarrow código, repetições, carga, descrição

Por decomposição:

$\therefore F = \{\text{código} \rightarrow \text{nome};$
código \rightarrow repetições;
código \rightarrow carga;
código \rightarrow descrição;
nome \rightarrow código;
nome \rightarrow repetições;
nome \rightarrow carga;
nome \rightarrow descrição}

Fechamento de R:

$\{\text{código}\}^+ = \{\text{código}, \text{nome}, \text{repetição}, \text{carga}, \text{descrição}\} = R \Rightarrow$ é super chave e chave candidata;

$\{\text{nome}\}^+ = \{\text{código}, \text{nome}, \text{repetição}, \text{carga}, \text{descrição}\} = R \Rightarrow$ é super chave e chave candidata;

$\{\text{código, nome}\} \neq \{\text{código, nome, repetição, carga, descrição}\} = R \Rightarrow$ é super chave mas não é chave candidata;

Para que o conjunto determinante seja diferente de $\{\text{código}\}$ ou de $\{\text{nome}\}$, seria necessário um atributo X incremental. Apesar desse novo conjunto ser uma super chave, não configuraria uma chave candidata, visto que haveria uma super chave contida nele.

$\therefore \{\text{código}\}$ compõe a PK

Verificando a FN em que R está:

- ✓ Está na 1FN pois os atributos são atômicos e monovalorados;
- ✓ Está na 2FN pois a dependência funcional de todos os atributos não primos (repetição, carga, descrição) é completa com relação às chaves candidatas (código, nome);

código, nome \rightarrow repetição

código, nome \rightarrow carga

código, nome \rightarrow descrição

- ✓ Está na 3FN e na FNBC pois para toda df de F, $X \rightarrow A$, X é super chave.

6. TABELA Avalia (CPF_aluno, CPF_personal, código) = R

Restrição: um aluno_{CPF-aluno} é avaliado_R por um personal_{CPF-personal}

CPF_aluno, CPF_personal \rightarrow CPF_aluno, CPF_personal, código

CPF_aluno, CPF_personal \rightarrow código (por trivialidade)

$\therefore F = \{\text{CPF_aluno, CPF_personal} \rightarrow \text{código}\}$

Fechamento de R:

$\{\text{CPF_aluno}\} \neq \{\text{CPF_aluno}\} \neq R$;

$\{\text{CPF_personal}\} \neq \{\text{CPF_personal}\} \neq R$;

$\{\text{CPF_aluno, CPF_personal}\} \neq \{\text{CPF_aluno, CPF_personal, código}\} = R \Rightarrow$ é super chave e chave candidata;

$\{\text{CPF_aluno, CPF_personal, código}\} \neq \{\text{CPF_aluno, CPF_personal, código}\} = R \Rightarrow$ é super chave, mas não é chave candidata;

$\therefore \{\text{CPF_aluno, CPF_personal}\}$ compõem a PK

Verificando a FN em que R está:

- ✓ Está na 1FN pois os atributos são atômicos e monovalorados;

- ✓ Está na 2FN pois a dependência funcional de todos os atributos não primos (código) é completa com relação à chave candidata (CPF_aluno, CPF_personal);

CPF_aluno, CPF_personal \rightarrow código

- ✓ Está na 3FN e na FNBC pois para toda df de $F, X \rightarrow A$, X é super chave, como também pode ser verificado acima (CPF_aluno, CPF_personal é super chave).

7. TABELA Músculo (código, nome, codigo_exercicio, tipo) = R

Restrições: O código e o nome para cada músculo_(R) são únicos

(1) código \rightarrow código, nome, codigo_exercicio, tipo

(2) nome \rightarrow código, nome, codigo_exercicio, tipo

Por trivialidade:

(1) código \rightarrow nome, codigo_exercicio, tipo

(2) nome \rightarrow código, codigo_exercicio, tipo

Por decomposição:

$\therefore F = \{ \text{código} \rightarrow \text{nome};$
 $\text{código} \rightarrow \text{codigo_exercicio};$
 $\text{código} \rightarrow \text{tipo};$
 $\text{nome} \rightarrow \text{código};$
 $\text{nome} \rightarrow \text{codigo_exercicio};$
 $\text{nome} \rightarrow \text{tipo} \}$

Fechamento de R:

$\{\text{código}\}^+ = \{\text{código}, \text{nome}, \text{codigo_exercicio}, \text{tipo}\} = R \Rightarrow$ é super chave e chave candidata

$\{\text{nome}\}^+ = \{\text{código}, \text{nome}, \text{codigo_exercicio}, \text{tipo}\} = R \Rightarrow$ é super chave e chave candidata

$\{\text{código}, \text{nome}\}^+ = \{\text{código}, \text{nome}, \text{codigo_exercicio}, \text{tipo}\} = R \Rightarrow$ é super chave, mas não é chave candidata.

Para que o conjunto determinante seja diferente de $\{\text{código}\}$ ou de $\{\text{nome}\}$, seria necessário um atributo X incremental. Apesar desse novo conjunto ser uma super chave, não configuraria uma chave candidata, visto que haveria uma super chave contida nele.

$\therefore \{\text{código}\}$ compõe a PK

Verificando a FN em que R está:

- ✓ Está na 1FN pois os atributos são atômicos e monovalorados;

- ✓ Está na 2FN pois a dependência funcional de todos os atributos não primos (codigo_exercicio, tipo) é completa com relação às chaves candidatas (código, nome);

código, nome \rightarrow codigo_exercicio
código, nome \rightarrow tipo

- ✓ Está na 3FN e na FNBC pois para toda df de F, $X \rightarrow A$, X é super chave, .

8. TABELA Máquina (código, nome, codigo_exercicio, aquisição) = R

Restrição: cada máquina R possui um código único;

código \rightarrow código, nome, codigo_exercicio, aquisição

código \rightarrow nome, codigo_exercicio, aquisição (por trivialidade)

Por decomposição:

$\therefore F = \{ \text{código} \rightarrow \text{nome};$
 $\text{código} \rightarrow \text{codigo_exercício};$
 $\text{código} \rightarrow \text{aquisição} \}$

Fechamento de R:

$\{\text{código}\}^+ = \{\text{código, nome, codigo_exercício, aquisição}\} \Rightarrow$ é super chave e chave candidata;

Como código não é determinado pelas dependências funcionais de F, precisa necessariamente estar do lado direito do fechamento para ser implicado. Como é uma super chave atômica, é também uma chave candidata. Para que o conjunto determinante seja diferente de {código}, seria necessário um atributo X tal que $\{\text{código, X}\} \neq \{\text{código}\}$. Apesar desse novo conjunto ser uma super chave, não configuraria uma chave candidata, visto que {código} não poderia deixar de estar no conjunto e sempre haveria uma super chave contida nele.

$\therefore \{\text{código}\}$ compõe a PK

Verificando a FN em que R está:

- ✓ Está na 1FN pois os atributos são atômicos e monovalorados;
- ✓ Está na 2FN pois a dependência funcional de todos os atributos não primos (nome, codigo_exercicio, aquisição) é completa com relação à chave candidata (código);

código \rightarrow nome
código \rightarrow codigo_exercicio
código \rightarrow aquisição

- ✓ Está na 3FN e na FNBC pois para toda df de F, $X \rightarrow A$, X é super chave, como também pode ser verificado acima (código é super chave).

9. TABELA Empresa (CNPJ, nome, telefone) = R

Restrição: O CNPJ é único por empresa_(R)

$\text{CNPJ} \rightarrow \text{CNPJ, nome, telefone}$

$\text{CNPJ} \rightarrow \text{nome, telefone}$ (por trivialidade)

Por decomposição:

$\therefore F = \{\text{CNPJ} \rightarrow \text{nome};$
 $\text{CNPJ} \rightarrow \text{telefone}\}$

Fechamento de R:

$\{\text{CNPJ}\}^+ = \{\text{CNPJ, nome, telefone}\} \Rightarrow$ é super chave e chave candidata.

Como CNPJ não é determinado pelas dependências funcionais de F, precisa necessariamente estar do lado direito do fechamento para ser implicado. Como é uma super chave atômica, é também uma chave candidata. Para que o conjunto determinante seja diferente de {CNPJ}, seria necessário um atributo X tal que $\{\text{CNPJ, X}\} \neq \{\text{CNPJ}\}$. Apesar desse novo conjunto ser uma super chave, não configuraria uma chave candidata, visto que {CNPJ} não poderia deixar de estar no conjunto e sempre haveria uma super chave contida nele.

$\therefore \{\text{CNPJ}\}$ compõe a PK

Verificando a FN em que R está:

- ✓ Está na 1FN pois os atributos são atômicos e monovalorados;
- ✓ Está na 2FN pois a dependência funcional de todos os atributos não primos (nome, telefone) é completa com relação à chave candidata (CNPJ);

 $\text{CNPJ} \rightarrow \text{nome}$
 $\text{CNPJ} \rightarrow \text{telefone}$
- ✓ Está na 3FN e na FNBC pois para toda df de F, $X \rightarrow A$, X é super chave, como também pode ser verificado acima (CNPJ é super chave).

10. TABELA Manutenção (CNPJ, codigo_maquina, dia, valor)

Restrição: Uma empresa_(CNPJ) necessariamente fará a manutenção_(R) de pelo menos uma máquina_(codigo-maquina)

$\text{CNPJ} \rightarrow \text{CNPJ, codigo_maquina, dia, valor}$

$\text{CNPJ} \rightarrow \text{codigo_maquina, dia, valor}$ (por trivialidade)

Por decomposição:

$\therefore F = \{ \text{CNPJ} \rightarrow \text{codigo_maquina};$
 $\text{CNPJ} \rightarrow \text{dia};$
 $\text{CNPJ} \rightarrow \text{valor} \}$

Fechamento de R:

$\{ \text{CNPJ} \}^+ = \{ \text{CNPJ}, \text{codigo_maquina}, \text{dia}, \text{valor} \} = R \Rightarrow$ é super chave e chave candidata (*Vide explicação do fechamento da tabela Pessoa).

$\therefore \{ \text{CNPJ} \}$ compõe a PK

Verificando a FN em que R está:

- ✓ Está na 1FN pois os atributos são atômicos e monovalorados;
- ✓ Está na 2FN pois a dependência funcional de todos os atributos não primos (codigo_maquina, dia, valor) é completa com relação à chave candidata (CNPJ);

$\text{CNPJ} \rightarrow \text{codigo_maquina}$
 $\text{CNPJ} \rightarrow \text{dia}$
 $\text{CNPJ} \rightarrow \text{valor}$

- ✓ Está na 3FN e na FNBC pois para toda df de F, $X \rightarrow A$, X é super chave, como também pode ser verificado acima (CNPJ é super chave).