

# Exercício Programa 1

MAC0350

Gabriel de Russo e Carmo 9298041  
Luis Gustavo Bitencourt Almeida 9298207

Departamento de Ciência da Computação  
IME-USP  
Abril de 2019

<b>1 Item I</b>	<b>3</b>
<b>2 Item II</b>	<b>3</b>
2.1 Entidades e Relacionamentos	3
2.1.1 Pessoa	3
2.1.1.1 Restrições de integridade e domínio	3
2.1.1.2 Exemplos	4
2.1.2 Professor	4
2.1.2.1 Restrições de integridade e domínio	5
2.1.2.2 Exemplos	5
2.1.3 Aluno	5
2.1.3.1 Restrições de integridade e domínio	6
2.1.3.2 Exemplos	6
2.1.4 Administrador	6
2.1.4.1 Restrições de integridade e domínio	6
2.1.4.2 Exemplos	7
2.1.5 Disciplina	7
2.1.5.1 Restrições de integridade e domínio	7
2.1.5.2 Exemplos	7
2.1.6 Módulo	8
2.1.6.1 Restrições de integridade e domínio	8
2.1.6.2 Exemplos	8
2.1.7 Trilha	8
2.1.7.1 Restrições de integridade e domínio	8
2.1.7.2 Exemplos	9
2.1.8 Currículo	9
2.1.8.1 Restrições de integridade e domínio	9
2.1.8.2 Exemplos	9
2.1.9 Usuário	10
2.1.9.1 Restrições de integridade e domínio	10
2.1.9.2 Exemplos	10
2.1.10 Perfil	10
2.1.10.1 Restrições de integridade e domínio	10
2.1.10.2 Exemplos	11
2.1.11 Serviço	11
2.1.11.1 Restrições de integridade e domínio	11
2.1.11.2 Exemplos	11
2.1.12 rel_alu_cur	11
2.1.12.1 Restrições de integridade e domínio	12
2.1.13 rel_dis_mod	12
2.1.13.1 Restrições de integridade e domínio	12

2.1.14 rel_mod_tri	12
2.1.14.1 Restrições de integridade e domínio	12
2.1.15 pe_us	12
2.1.16 us_pf	12
2.1.17 pf_se	12
2.1.18 cursa	13
2.1.18.1 Restrições de integridade e domínio	13
2.1.19 planeja	13
2.1.20 administra	13
2.1.21 ministra	13
2.1.22 Oferecimento	13
2.1.22.1 Restrições de integridade e domínio	13
2.2 DER-X	14
2.3 Funcionalidades pretendidas	15

# 1 Item I

O modelo conceitual simplificado versão II modela bem o mini mundo, salvo a relação entre alunos e currículos. Consideramos essencial que um aluno esteja relacionado a um currículo, pois é desejável que um aluno saiba quais disciplinas deve cursar para se graduar. Para tanto, adicionamos um novo relacionamento entre as entidades Currículo e Aluno, com cardinalidade 1:N. Infelizmente, esse relacionamento tem a limitação de que não é possível manter um histórico de currículos. Seria possível então utilizar a cardinalidade N:M e adicionar um atributo ao relacionamento que indica qual é o currículo atual do aluno. Entretanto, não optamos por esse caminho para evitar uma nova restrição de integridade (todo aluno precisa de um currículo ativo).

## 2 Item II

### 2.1 Entidades e Relacionamentos

#### 2.1.1 Pessoa

A entidade regular Pessoa conterá informações básicas de todas as pessoas da nossa base de dados. Cada instância de Pessoa será composta por seu nome que não admite valores nulos, seu CPF que será utilizado como chave primária, seu sexo, sua data de nascimento, seu endereço que será um atributo composto de rua, número, complemento, CEP, cidade e UF.

O listing abaixo traz um exemplo da estrutura da entidade:

#### **Pessoa**

- Nome
- CPF **chave primária**
- Sexo
- Data de nascimento
- Endereço
  - Rua
  - Número
  - Complemento
  - CEP
  - Cidade
  - UF

#### 2.1.1.1 Restrições de integridade e domínio

- O atributo Nome é uma sequência não-vazia de caracteres alfabéticos e espaços que não assume valores nulos;
- O atributo CPF é uma sequência de 11 dígitos numéricos e deve ser válido segundo as regras da Receita Federal do Brasil. Por ser chave primária, esse atributo é não-nulo;
- O atributo Sexo é um caractere do conjunto {M, F, N}, onde M representa Masculino, F feminino e N não declarado;
- O atributo Data de Nascimento é uma data contendo dia, mês e ano, no formato dd/mm/aaaa;
- O atributo Endereço é um atributo composto dividido em Rua, Número, Complemento, CEP, Cidade e UF. Rua é uma string de tamanho variável, Número é um inteiro positivo, complemento é uma string de tamanho variável que pode assumir o valor nulo (quando não há complemento), CEP é uma sequência de 8 dígitos numéricos, Cidade é uma string de tamanho variável e UF são duas letras.

### 2.1.1.2 Exemplos

**Pessoa:** (Nome, CPF, Sexo, Data de Nascimento, Endereço)

- João Silva; 70147650003; M; 22/03/1977; (Avenida Quatro, 132, 12B, 01134000, Brasília, DF)
- Maria Costa; 01255635070; F; 13/12/2001; (Rua Sete, 14, NULL, 12345100, Cuiabá, MT)

### 2.1.2 Professor

A entidade regular Professor é uma especialização da entidade regular Pessoa. Além de todos os atributos comuns à Pessoa, um professor também tem um Número USP (que é uma chave secundária pois CPF, herdado de Pessoa, já é sua chave primária), um Departamento e um Instituto.

O listing abaixo traz um exemplo da estrutura da entidade:

**Professor**

- Nome
- CPF **chave primária**
- Sexo
- Data de nascimento
- Endereço
  - Rua
  - Número
  - Complemento
  - CEP
  - Cidade
  - UF

- NUSP **chave secundária**
- Departamento
- Instituto

### 2.1.2.1 Restrições de integridade e domínio

- O atributo NUSP é uma sequência de dígitos numéricos que não assume valor nulo;
- O atributo Departamento é uma string de tamanho variável;
- O atributo Instituto é uma string de tamanho variável.

### 2.1.2.2 Exemplos

**Professor:** (Nome, CPF, Sexo, Data de Nascimento, Endereço, NUSP, Departamento, Instituto)

- João Silva; 70147650003; M; 22/03/1977; (Avenida Quatro, 132, 12B, 01134000, Brasília, DF); 75836145; MAT, IME
- Maria Costa; 01255635070; F; 13/12/2001; (Rua Sete, 14, NULL, 12345100, Cuiabá, MT); 2819364; DIP; FD

### 2.1.3 Aluno

A entidade regular Aluno é uma especialização da entidade regular Pessoa. Além de todos os atributos comuns à Pessoa, um aluno também tem um Número USP (que é uma chave secundária pois CPF, herdado de Pessoa, já é sua chave primária).

O listing abaixo traz um exemplo da estrutura da entidade:

#### **Aluno**

- Nome
- CPF **chave primária**
- Sexo
- Data de nascimento
- Endereço
  - Rua
  - Número
  - Complemento
  - CEP
  - Cidade
  - UF
- NUSP **chave secundária**

### 2.1.3.1 Restrições de integridade e domínio

- O atributo NUSP é uma sequência de dígitos numéricos que não assume valor nulo;

### 2.1.3.2 Exemplos

**Aluno:** (Nome, CPF, Sexo, Data de Nascimento, Endereço, NUSP)

- João Silva; 70147650003; M; 22/03/1977; (Avenida Quatro, 132, 12B, 01134000, Brasília, DF); 75836145
- Maria Costa; 01255635070; F; 13/12/2001; (Rua Sete, 14, NULL, 12345100, Cuiabá, MT); 2819364

### 2.1.4 Administrador

A entidade regular Administrador é uma especialização da entidade regular Pessoa. Além de todos os atributos comuns à Pessoa, um administrador também tem um Número USP (que é uma chave secundária pois CPF, herdado de Pessoa, já é sua chave primária), e um cargo.

O listing abaixo traz um exemplo da estrutura da entidade:

**Administrador**

- Nome
- CPF **chave primária**
- Sexo
- Data de nascimento
- Endereço
  - Rua
  - Número
  - Complemento
  - CEP
  - Cidade
  - UF
- NUSP **chave secundária**
- Cargo

### 2.1.4.1 Restrições de integridade e domínio

- O atributo NUSP é uma sequência de dígitos numéricos que não assume valor nulo;
- O atributo cargo é uma string de tamanho variável.

### 2.1.4.2 Exemplos

**Professor:** (Nome, CPF, Sexo, Data de Nascimento, Endereço, NUSP, Departamento, Instituto)

- João Silva; 70147650003; M; 22/03/1977; (Avenida Quatro, 132, 12B, 01134000, Brasília, DF); 75836145; Coordenador pedagógico
- Maria Costa; 01255635070; F; 13/12/2001; (Rua Sete, 14, NULL, 12345100, Cuiabá, MT); 2819364; Assistente de coordenação

### 2.1.5 Disciplina

A entidade regular Disciplina contém as informações relacionadas às disciplinas da base de dados. Uma disciplina possui uma chave primária código que não assume valores nulos, um nome, um departamento, uma quantidade positiva de créditos e uma breve descrição.

O listing abaixo traz um exemplo da estrutura da entidade:

**Disciplina**

- Código ***chave primária***
- Nome
- Departamento
- Créditos
- Descrição

#### 2.1.5.1 Restrições de integridade e domínio

- O atributo Código é uma sequência não nula de caracteres alfanuméricos;
- O atributo Nome é uma string não-vazia de tamanho variável;
- O atributo Departamento é uma string não-vazia de tamanho variável;
- O atributo créditos é um número inteiro positivo;
- A descrição é uma string de tamanho variável.

#### 2.1.5.2 Exemplos

**Disciplina:** (Código, Nome, Departamento, Créditos, Descrição)

- MAC0350; Introdução ao Desenvolvimento de Sistemas; MAC; 6; Disciplina introdutória ao desenvolvimento de sistemas de software
- MAT0235; Cálculo diferencial; MAT; 4; Introdução ao cálculo diferencial



## 2.1.6 Módulo

A entidade regular Módulo representa os módulos das trilhas presentes nos currículos da Universidade. Um módulo tem uma chave primária Código, um nome e uma descrição.

O listing abaixo traz um exemplo da estrutura da entidade:

### Módulo

- Código **chave primária**
- Nome
- Descrição

### 2.1.6.1 Restrições de integridade e domínio

- Código é um inteiro positivo que não pode ser nulo, por ser uma chave;
- Nome é uma string não-vazia de tamanho variável
- Descrição é uma string de tamanho variável

### 2.1.6.2 Exemplos

#### Módulo: (Código, Nome, Descrição)

- 17; Matemática discreta; Disciplinas relacionadas a combinatória
- 22; Inteligência artificial; Disciplinas relacionadas a inteligência artificial

## 2.1.7 Trilha

A entidade regular Trilha representa as trilhas presentes nos currículos da Universidade. Uma Trilha tem uma chave primária código, um nome e uma descrição.

O listing abaixo traz um exemplo da estrutura da entidade:

### Trilha

- Código **chave primária**
- Nome
- Descrição

### 2.1.7.1 Restrições de integridade e domínio

- O atributo código é um número inteiro não-nulo;
- O atributo nome é uma string não-vazia de tamanho variável;
- O atributo descrição é uma string de tamanho variável.

### 2.1.7.2 Exemplos

**Trilha:** (Código, Nome, Descrição)

- 11; Ciência de dados; A trilha visa formar os estudantes com uma forte base em estatística e métodos de aprendizado de máquina
- 4; Teoria; Engloba os conceitos mais importantes da Teoria da Computação

### 2.1.8 Currículo

A entidade regular Currículo representa os currículos (ou cursos) da Universidade. Um Currículo tem uma chave primária código, um nome, uma descrição e seu instituto.

O listing abaixo traz um exemplo da estrutura da entidade:

**Currículo**

- Código **chave primária**
- Nome
- Descrição
- Instituto

#### 2.1.8.1 Restrições de integridade e domínio

- O atributo Código é um número inteiro positivo não-nulo;
- O atributo Nome é uma string não-vazia de tamanho variável;
- O atributo Descrição é uma string de tamanho variável;
- O atributo Instituto é uma string não vazia de tamanho variável;

#### 2.1.8.2 Exemplos

**Currículo:** (Código, Nome, Descrição, Instituto)

- 45052; Bacharelado em Ciência da Computação; BCC reformulado; IME
- 45051; Bacharelado em Ciência da Computação; BCC; IME

### 2.1.9 Usuário

A entidade regular Usuário representa os usuários autenticados do sistema. Um Usuário tem um login, usado como sua chave primária e uma senha.

O listing abaixo traz um exemplo da estrutura da entidade:

#### Usuário

- Login **chave primária**
- Senha

#### 2.1.9.1 Restrições de integridade e domínio

- O atributo login é uma sequência não-vazia de caracteres alfanuméricos;
- O atributo senha é uma string hexadecimal de 64 caracteres, representação o hash SHA512 da senha.

#### 2.1.9.2 Exemplos

#### Usuário: (Login, Senha)

- jef;  
7aac08f0f3fde0039834fc9c78f443d826e181d570cdf58c81bb2173123527b892015  
4e3275de0094b39e99dc6c89ad702397831db5624e3447a9ba70da53e1c
- luis;  
4e9394b4d2876b8741b10a2fb46589b60f1a1c121e9bc4c280fae85af75b75ae8609  
d49f0e4215f3b682306dc7f262b171ffc181f886f764d638210d6ff7ba28

### 2.1.10 Perfil

A entidade regular Perfil representa os perfis de usuários autenticados do sistema. Um Perfil tem um código, usado como sua chave primária, um nome e uma descrição.

O listing abaixo traz um exemplo da estrutura da entidade:

#### Perfil

- Código **chave primária**
- Nome
- Descrição

#### 2.1.10.1 Restrições de integridade e domínio

- O atributo código é um inteiro positivo não-nulo;

- O atributo é uma string não-vazia de tamanho variável;
- O atributo descrição é uma string de tamanho variável.

#### 2.1.10.2 Exemplos

**Perfil:** (Código, Nome, Descrição)

- 13; Professor; Professor da USP
- 11; Aluno; Aluno da USP

#### 2.1.11 Serviço

A entidade regular Serviço representa os serviços disponíveis aos perfis de usuários autenticados do sistema. Um Serviço tem um código, usado como sua chave primária, um nome e uma descrição.

O listing abaixo traz um exemplo da estrutura da entidade:

**Serviço**

- Código **chave primária**
- Nome
- Descrição

##### 2.1.11.1 Restrições de integridade e domínio

- O atributo código é um inteiro positivo não-nulo;
- O atributo é uma string não-vazia de tamanho variável;
- O atributo descrição é uma string de tamanho variável.

##### 2.1.11.2 Exemplos

**Serviço:** (Código, Nome, Descrição)

- 4; Criar disciplina; Criar uma nova disciplina
- 9; Editar disciplina; Editar disciplinas existentes

#### 2.1.12 rel\_alu\_cur

O relacionamento rel\_alu\_cur relaciona as entidades regulares Aluno e Currículo e tem cardinalidade 1:N, pois um currículo pode ter diversos alunos mas um aluno tem apenas um currículo. Tem como atributos a data de ingresso e término do do aluno num currículo.

#### 2.1.12.1 Restrições de integridade e domínio

- O atributo Data de ingresso é uma data no formato dd/mm/aaaa;
- O atributo Data de término é uma data no formato dd/mm/aaaa podendo ser nula;
- O atributo Data de término deve ser maior ou igual que o atributo Data de ingresso;

#### 2.1.13 rel\_dis\_mod

O relacionamento rel\_dis\_mod relaciona as entidades regulares Disciplina e Módulo e tem cardinalidade N:M, pois uma disciplina pode estar em vários módulos e um módulo pode conter várias disciplinas. Tem como atributo a obrigatoriedade da disciplina no módulo.

##### 2.1.13.1 Restrições de integridade e domínio

- O atributo Obrigatória é um booleano;

#### 2.1.14 rel\_mod\_tri

O relacionamento rel\_tri\_mod relaciona as entidades regulares Trilha e Módulo e tem cardinalidade 1:N, pois um módulo pertence a uma única trilha e uma trilha tem vários módulos. Tem como atributo a obrigatoriedade do módulo na disciplina.

##### 2.1.14.1 Restrições de integridade e domínio

- O atributo Obrigatória é um booleano;

#### 2.1.15 pe\_us

O relacionamento pe\_us relaciona as entidades regulares Pessoa e Usuário. Tem cardinalidade 1:1 pois cada pessoa só tem um usuário e cada usuário pertence apenas a uma pessoa.

#### 2.1.16 us\_pf

O relacionamento us\_pf relaciona as entidades regulares Usuário e Perfil. Tem cardinalidade N:M pois um usuário pode ter múltiplos perfis e um perfil pode ter múltiplos usuários.

#### 2.1.17 pf\_se

O relacionamento us\_pf relaciona as entidades regulares Perfil e Serviço. Tem cardinalidade N:M pois um perfil pode ter múltiplos serviços e um serviço pode pertencer a múltiplos perfis.

### 2.1.18 cursa

O relacionamento cursa relaciona a entidade regular Aluno com a entidade agregada Oferecimento. Tem cardinalidade N:M pois um aluno pode cursar diversas disciplinas oferecidas e uma disciplina oferecida pode ter vários alunos. Tem um atributo nota, correspondente a nota do aluno naquele oferecimento.

#### 2.1.18.1 Restrições de integridade e domínio

- O atributo Nota é um número inteiro no intervalo [0, 100].

### 2.1.19 planeja

O relacionamento planeja relaciona as entidades regulares Aluno e Disciplina. Tem cardinalidade N:M, pois um aluno pode planejar cursar várias disciplinas e uma disciplina pode ser planejada a ser cursada por vários alunos.

### 2.1.20 administra

O relacionamento administra relaciona as entidades regulares Administrador e Currículo e tem cardinalidade 1:N, pois um administrador pode administrar diversos currículos, porém um currículo tem apenas um administrador.

### 2.1.21 ministra

O relacionamento ministra relaciona as entidades regulares Professor e Disciplina e tem cardinalidade N:M, pois um professor pode ministrar várias disciplinas e uma disciplina pode ser ministrada por vários professores.

### 2.1.22 Oferecimento

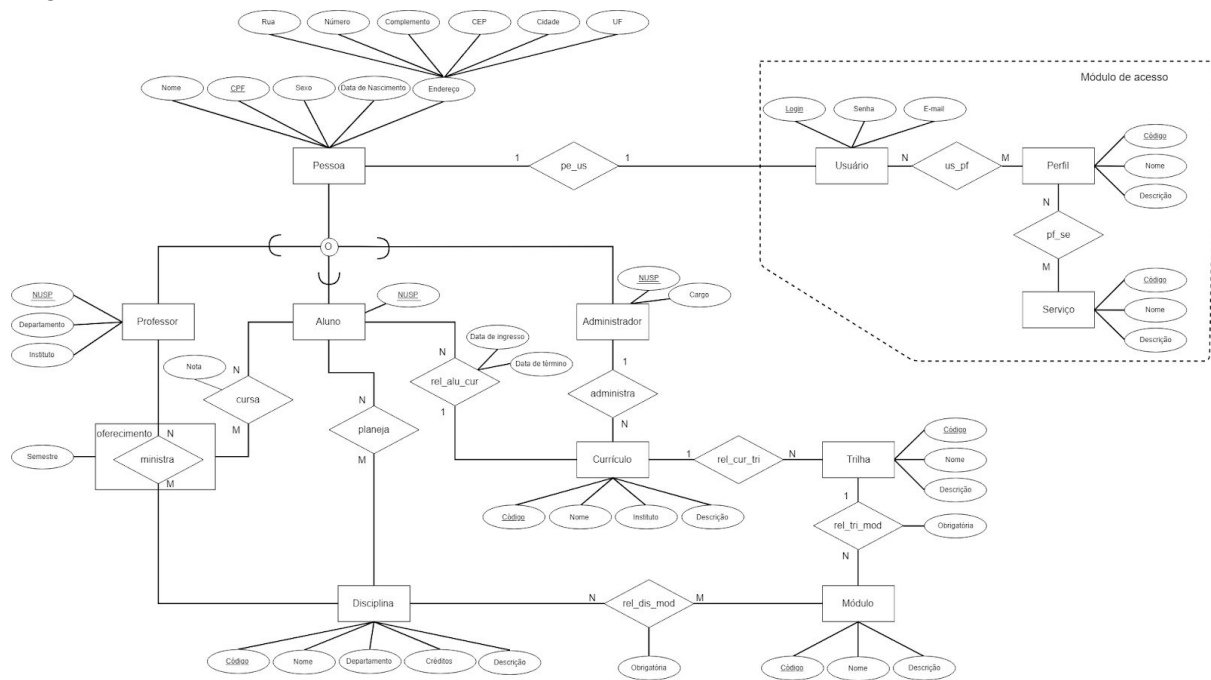
A entidade agregada Oferecimento representa o oferecimento de uma disciplina por um determinado professor num determinado semestre. Um Oferecimento agrega o relacionamento ministra entre Professor e Aluno e tem um atributo semestre, que indica o semestre que determinada disciplina foi/será oferecida pelo professor.

#### 2.1.22.1 Restrições de integridade e domínio

- O atributo semestre tem 5 dígitos numéricos, sendo os 4 primeiros o ano e o último o semestre (1 ou 2).

## 2.2 DER-X

Segue abaixo o DER-X completo.



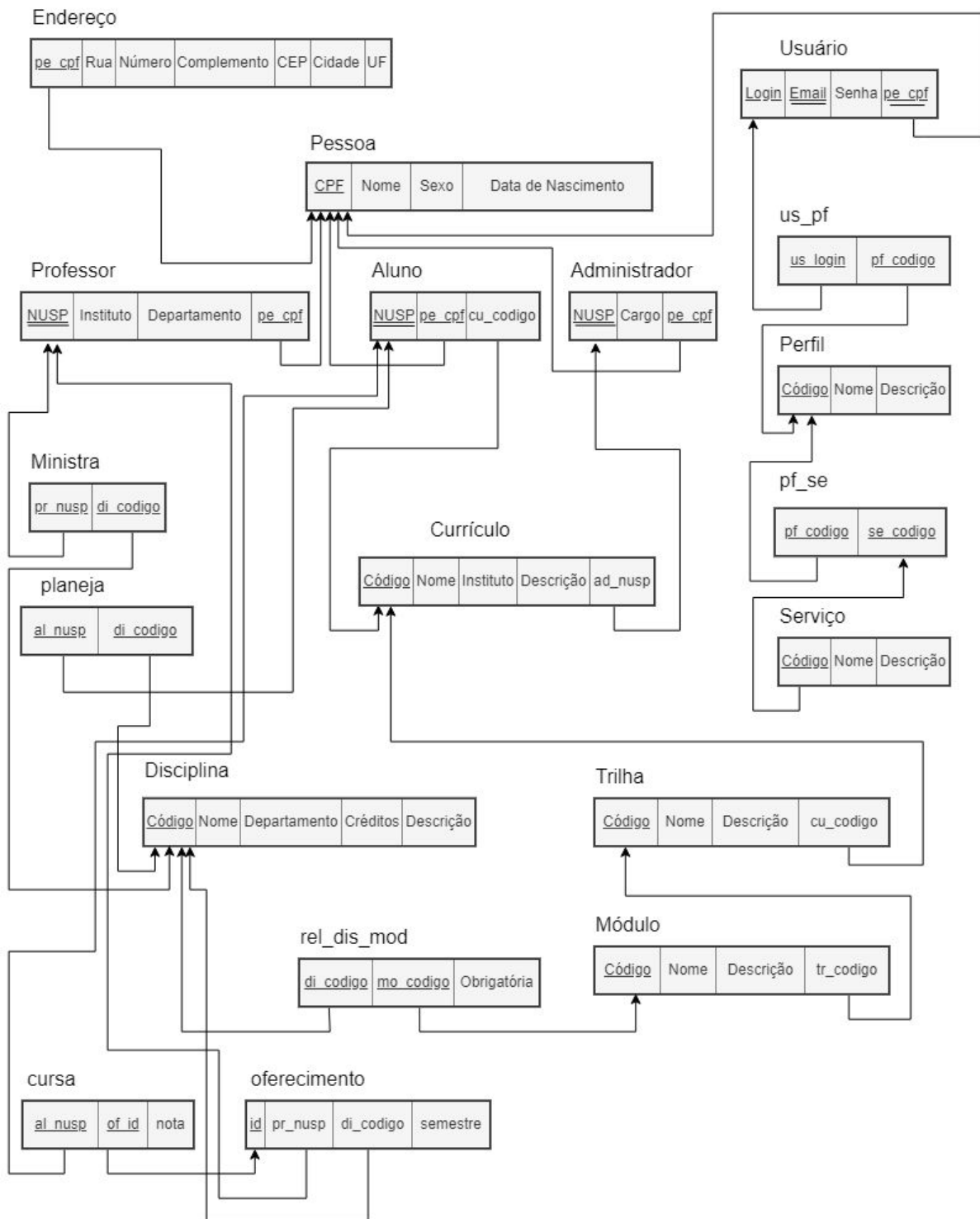
Uma versão em alta resolução está anexada no final do documento.

## 2.3 Funcionalidades pretendidas

- Permitir ao aluno planejar as disciplinas que deseja cursar;
- Informar ao aluno seu progresso em trilhas e módulos com base nas disciplinas que já cursou;
- Permitir ao professor cadastrar disciplinas que ministra;
- Permitir ao professor/administrador cadastrar disciplinas oferecidas;
- Permitir ao administrador que inclua e modifique currículos, trilhas, módulos e disciplinas;
- Permitir ao administrador recuperar informações dos alunos;

## 3 Item III

### 3.1 Modelo lógico





## 4 Item IV

### 4.1 Scripts

Os scripts estão disponíveis nos arquivos *.sql* correspondentes.

