

MAC0350: Exercício-Programa 1

Construção da Base

Gabriel Araujo 10297689
Lucas Gaspar XXXXXXXX
Vinícius Moreno 10297776

13 de Abril de 2019

Sumário

1	Modelo Inicial	3
1.1	MER-X	3
1.1.1	Figura 1	3
1.1.2	Figura 2	3
1.1.3	Outras constatações	3
1.1.4	Nossa implementação	4
1.2	Descrição das entidades	4
1.2.1	Pessoa	4
1.2.2	Disciplina	6
1.2.3	Ministra	6
1.2.4	Cursa	7
1.2.5	Administra	7
1.2.6	Planeja	8
1.2.7	Currículo	8
1.2.8	Perfil	8
1.2.9	Usuário	9
1.2.10	Trilha	9
1.2.11	Módulo	9
1.2.12	Serviço	10
1.2.13	rel_cur_tri	10
1.2.14	tr_mo	10
1.2.15	rel_dis_mod	11
1.2.16	us_pf	11
1.2.17	pf_se	11
1.2.18	pe_us	12
1.2.19	Oferecimento	12
1.3	Funcionalidades esperadas	12
2	Modelo Lógico	13
2.1	Representação	13
3	SGBD PostgreSQL	15

1 Modelo Inicial

1.1 MER-X

1.1.1 Figura 1

O modelo da figura 1 apresenta problemas quanto a especialização das disciplinas, por que, por exemplo:

- ▷ É necessário saber qual o tipo de optativa que vai integrar o módulo, portanto a especialização em questão não tem uso, pelo contrário, inviabiliza a relação `op_mod`

- ▷ A especialização da agregação currículo não é ótima, teria o mesmo efeito se fosse uma especialização apenas de Disciplina

1.1.2 Figura 2

Na figura 2, os problemas da figura 1 mencionados são solucionados, mas alguns ainda persistem, sendo eles:

- ▷ A participação de usuário e pessoa na relação `pe_us` é total em ambos (não há uma pessoa sem um usuário, nem um usuário sem uma pessoa)

- ▷ A participação de usuário em `us_pf` é total (todo usuário tem um perfil, mas podem haver perfis sem nenhum usuário usufruindo)

- ▷ A participação de módulo em `rel_dis_mod` é total, já que toda disciplina pertence, obrigatoriamente, a algum módulo

- ▷ A participação de módulo em `tr_mo` é total, já que todo módulo faz parte de uma trilha

1.1.3 Outras constatações

Além desses fatores, constatamos também certas peculiaridades do banco de dados, que não estão incorretas:

- ▷ Um aluno pode trancar o curso, portanto não cursar nenhuma disciplina, tendo participação parcial em `Cursa`

- ▷ Professores podem estar de licença da universidade, mas ainda manter seu cargo, portanto podem não estar associados a nenhum oferecimento, portanto nenhuma disciplina

- ▷ Um administrador, assim como alunos e professores, pode trancar sua matrícula/tirar licença, portanto não estar associado a nenhum currículo

- ▷ Uma disciplina pode ainda não ter sido categorizada em um módulo, portanto a participação da mesma em `rel_dis_mod` é parcial

▷ É possível haver uma trilha em diferentes currículos, além de várias trilhas em um currículo. não só isso; podem haver trilhas que ainda não foram associadas a um currículo, e currículos que não foram associados a nenhuma trilha

▷ Podem haver currículos que ainda não tem um administrador em exercício

1.1.4 Nossa implementação

A apresentação do nosso MER-X, por se tratar de uma imagem grande, estará em um arquivo separado chamado *MERX.png*

Legenda para a imagem *MERX.png*:

1.2 Descrição das entidades

Cada subseção possuirá o nome da entidade como título e itens em negrito, identificando seus atributos, seguido de uma breve descrição.

1.2.1 Pessoa

Classe representando uma *Pessoa* membro da comunidade USP. Contém o CPF, Nome, idade e sexo, além do endereço do indivíduo. Nenhum desses atributos é nulo, pois deve estar de acordo com o registro legal da pessoa.

CPF: atributo chave, um número composto por 11 dígitos inteiros e deve ser uma sequência válida, não podendo ser nulo.

Nome: Atributo do tipo string, conforme o registro legal, portanto não nulo (visto que cada pessoa, obrigatoriamente, tem um nome registrado).

idade: Idade da pessoa, composto por 3 dígitos inteiros, conforme documentação legal, sendo um atributo derivado e não nulo.

Sexo: Atributo do tipo char, podendo ser *M* (masculino), *F* (feminino) ou *N* para não declarado. Como não restam possibilidades além dessas, o atributo não aceita entrada nula.

Endereço: Atributo composto que será dividido nos seguintes itens:

- **CEP:** composto por 8 dígitos inteiros e não nulo.
- **NomeRua:** string não nula.
- **NumeroRua:** número da rua, composto por 6 dígitos inteiros, não nulo.

Comp: substring representando o complemento do endereço, podendo ser um atributo nulo caso se aplique.

Email: composto por uma string, podendo ser nulo caso a pessoa não forneça o dado. Só será aceito um email para contato, portanto o atributo não é composto.

Nasci: data de nascimento *yyyy-mm-dd*. Não nulo.

Especializações de *Pessoa*

Cada entidade *Pessoa* terá uma especialização, podendo ser *Aluno*, *Professor* ou *Administrador*

★ **Aluno** Classe representando *Alunos* da USP. Contém seu número usp (NUSP), CPF e o curso que atende, para fácil identificação

NUSP: é composto por 9 dígitos inteiros e não permite a presença de entradas nulas (por ser chave)

CPF: atributo chave estrangeira, um número composto por 11 dígitos inteiros e deve ser uma sequência válida, não podendo ser nulo.

Curso: é uma string com o nome do curso, conforme apresentado pela FUVEST. Não pode ser nulo, pois tanto alunos regulares quanto ouvintes e especiais tem um curso designado a atender.

★ **Professor** Classe representando *Professores* da USP. Contém seu CPF, NUSP e especialização de pesquisa

CPF: atributo chave estrangeira, um número composto por 11 dígitos inteiros e deve ser uma sequência válida, não podendo ser nulo.

NUSP: atributo de 6 a 9 dígitos inteiros, sendo a chave dessa entidade, portanto não permite entrada nula.

Espec: atributo string informando a área de especialização/pesquisa do professor. Como um professor universitário está sempre atuando em alguma pesquisa, esse atributo é não nulo.

★ **Administrador** Classe representando *Administradores* de currículo da USP. Contém o número USP, CPF e perfil de usuário do administrador, para ser possível identificar as permissões e serviços que o administrador em questão tem acesso

NUSP: atributo de 6 a 9 dígitos inteiros, sendo a chave dessa entidade, portanto não permite entrada nula.

CPF: atributo chave estrangeira, um número composto por 11 dígitos inteiros e deve ser uma sequência válida, não podendo ser nulo.

PERFIL: atributo string informando qual a atuação do administrador na universidade (aluno, professor, funcionário, etc). Por ser uma chave estrangeira, esse atributo é não nulo.

1.2.2 Disciplina

Classe contendo as *Disciplinas* disponíveis na USP, com seus respectivos códigos e nomes, conforme estão no portal jupiterweb. Informa também os créditos-trabalho e créditos-aula da disciplina, além do instituto em que é dada, os anos de oferecimento e uma breve descrição da mesma

ID_DISCIPLINA: atributo string, podendo conter letras e números, informando o código da disciplina, assim como mostrado no portal jupiterweb. Pelo fato de toda disciplina necessitar de um código, e por este ser a chave da entidade, esse atributo não pode ser nulo.

Nome: atributo string contendo o nome da designada disciplina. Pode haver duplicatas, mas não nulidade na entrada.

CredAula: atributo composto por 2 dígitos inteiros, representando o número de créditos aula da disciplina. Não há nulidade na entrada (0 créditos aula será representado como *00*). A restrição para a inserção exclusiva de números será efetuada pela interface gráfica.

CredTrab: atributo composto por 2 dígitos inteiros, representando o número de créditos trabalho da disciplina. Não há nulidade na entrada (0 créditos trabalho será representado como *'00'*). A restrição para a inserção exclusiva de números será efetuada pela interface gráfica.

Instituto: atributo string para armazenar o instituto em que é oferecida a disciplina (*IME, ICMC, FEA-RP*, etc). Não admite entrada nula.

Descricao: atributo string contendo a descrição da disciplina, podendo ser nulo caso nenhuma seja fornecida no jupiter.

Periodo: atributo multivalorado, contendo os anos de início e término da disciplina, formados por números inteiros de 4 dígitos cada. Esse atributo não admite nulidade, já que sempre há um ano de início para uma disciplina (No caso de não ter sido encerrada, terá apenas um valor)

1.2.3 Ministra

Tipo de relacionamento entre *Professor* e *Disciplina*, associando **1** *Professor* a **N** *Disciplinas*

ID_MINISTRA: atributo composto, chave do relacionamento e chave estrangeira da agregação oferecimento, que contém os atributos:

- **NProf:** *NUSP* do professor que ministra a disciplina. Por ser chave estrangeira, não admite valor nulo.
- **ID_DISCIPLINA:** código da disciplina oferecida pelo professor. Por ser chave estrangeira, não admite entrada nula.
- **Periodo:** atributo composto por string no formato *yyyy-mm-dd*, sendo os 4 primeiros caracteres dígitos inteiros referentes ao ano, os

dois seguintes do mês e os dois últimos do dia, representando o período de início em que foi dada a matéria (primeiro dia letivo do respectivo semestre). Matérias anuais necessitarão de duas entradas, fazendo com que a chave seja a combinação de *Periodo*, *ID_DISCIPLINA* e *NProf*.

Sala: atributo string representando a sala em que é ministrada a disciplina. Pode ser nulo, caso a disciplina não exija uma sala.

Turma: atributo string representando o código da turma que está assistindo à disciplina, não nulo.

Monitor: atributo *NUSP* do monitor da disciplina, seguindo o padrão das entidades *Aluno* e *Professor*. Pode ser nulo, caso não haja monitor.

1.2.4 Cursa

Tipo de relacionamento entre a agregação *Oferecimento* e a classe *Aluno*; relaciona um *Aluno* com um oferecimento de *Disciplina*

NUSP: *NUSP* do aluno cursando a disciplina. Por ser chave estrangeira, não admite entrada nula.

ID_MINISTRA: atributo composto, formado por *NUSProf*, *Periodo* e *ID_DISCIPLINA*, vindos da relação *Ministra* e que compõem sua chave.

Status: atributo em string que corresponde à situação do aluno na disciplina, seguindo o padrão do jupiterweb (*I*, *A*, *RE*, *RN*, *MA*, etc).

Nota: atributo em *float* correspondente à nota do aluno na disciplina. Admite valor nulo caso não tenha completado a disciplina (ainda fazendo, em lista de espera, etc).

Freq: atributo composto por um *float* ≤ 1.0 , correspondente à frequência do aluno em aula, representado pela fração (aulas presente)/(aulas totais). Admite valor nulo, como o atributo *Nota*, quando a disciplina ainda não foi completada.

1.2.5 Administra

Tipo de relacionamento envolvendo **M** *Administradores* e **N** *Currículos*, associando cada administrador aos currículos que administra

NUSP: *NUSP* da pessoa no cargo, seguindo o padrão das entidades *Aluno* e *Professor*. Por ser chave estrangeira, não admite entrada nula.

Curso: atributo em inteiro correspondente ao código do currículo que o administrador está administrando. Por ser chave estrangeira, não admite valor nulo.

Período: atributo em string composto por *yyyy-mm-dd*, sendo os 4 primeiros caracteres dígitos inteiros referentes ao ano, os dois seguintes do mês e os dois últimos do dia. Compondo o ano de término da administração pela pessoa (cada ano é um valor). Caso a administração ainda esteja em andamento, o valor para o ano de término da administração será nulo.

1.2.6 Planeja

Tipo de relacionamento que associa **M** *Alunos* a **N** *Disciplinas*; permite a um aluno planejar quais disciplinas deseja cursar em determinado semestre

NUSP: *NUSP* do aluno. Por ser chave estrangeira, não admite valor nulo.

ID_DISCIPLINA: código em string da disciplina planejada, seguindo o padrão do portal jupiterweb. Por ser chave estrangeira, não admite entrada nula.

Período: atributo correspondente ao período em que a disciplina será cursada, seguindo o formato do atributo de mesmo nome da relação Ministra

1.2.7 Currículo

Tipo de entidade que representa os *Currículos* da USP, inclui curso, grade e período em que ocorrem

Curso: atributo em inteiro armazenando o código do curso para o currículo em questão. Chave primária.

Grade: atributo multivalorado composto pelos códigos das disciplinas oferecidas para o curso em questão. Como cada código é uma chave *ID_DISCIPLINA*, não são aceitos valores nulos.

Período: atributo multivalorado com 2 valores (daterange), cada um composto por data no formato *yyyy-mm-dd*, compondo a data de início e término do currículo em questão. Caso o currículo ainda esteja em andamento, o valor para o ano de término será nulo.

1.2.8 Perfil

Tipo de entidade que contém os *Perfis* do *Módulo de acesso do sistema*, composta pela chave **PERFIL**, que identifica cada tipo de perfil com um código numérico, e pelas respectivas *permissões* dele

PERFIL: atributo em inteiro, contendo o perfil da pessoa acessando (aluno, professor, aluno especial, etc). Por ser chave da entidade, e como cada usuário necessariamente se enquadra em um perfil, não admite valor nulo.

Permissões: atributo multivalorado, uma lista booleana com as permissões do perfil. Nulo é proibido.

1.2.9 Usuário

Classe representante dos *Usuários do sistema*, tendo **LOGIN** como chave, já que cada usuário tem um login único. Além disso, armazena também o CPF, e-mail e senha do mesmo, para relacionar um usuário a uma entidade *pessoa*

LOGIN: atributo em string contendo o login de acesso do usuário. Por ser a chave da entidade, não aceita entrada nula (dado que o sistema da USP exige um login único por usuário e não permite login nulo).

Senha: atributo em string contendo a senha. Como o sistema da USP não permite senhas nulas, esse atributo também não aceita valores nulos.

Email: atributo em string contendo o email do usuário associado à sua conta no sistema, este que exige um email para vinculação, portanto o atributo não aceita entrada nula.

CPF: chave estrangeira que o liga a uma pessoa. String de 11 dígitos validadas como cpf verdadeiro pela chave contida em Pessoa.

1.2.10 Trilha

Classe que contém as *Trilhas* de cada *Currículo*, identificadas pela chave numérica **ID_TRILHA**, e associando essa ao seu respectivo nome

ID_TRILHA: atributo com 2 dígitos correspondente ao código numérico da trilha em questão, a ser estabelecido pelos responsáveis pelo currículo. No caso de não haver sistema de trilhas, o código *00* será utilizado, portanto não admite entrada nula.

Nome: atributo em string com o nome formal da trilha em questão. No caso de um *ID_TRILHA* ter valor *00*, essa entrada é nula.

1.2.11 Módulo

Classe que contém os *Módulos* de cada *Trilha*, identificados pela chave numérica **ID_MODULO**, e associando esse ao seu respectivo nome

ID_MODULO: atributo com 2 dígitos correspondente ao código numérico do módulo da trilha em questão, a ser estabelecido pelos responsáveis pelo currículo. No caso de não haver sistema de trilhas, o código *00* será utilizado, portanto não admite entrada nula.

Nome: atributo em string com o nome formal do módulo associado. Em caso de *ID_MODULO = 00*, o valor será nulo.

1.2.12 Serviço

Tipo de entidade que armazena os *Serviços* oferecidos no *Sistema*, identificados pela chave numérica **ID_SERVIÇO**, e associando esse a sua respectiva descrição

ID_SERVIÇO: código numérico de 2 dígitos inteiros, referente a um tipo de serviço permitido. Por ser chave, não admite valor nulo.

Descrição: atributo em string contendo a descrição literal do serviço (mudar disciplina, mudar sala, etc). Não admite valor nulo, já que todo usuário tem algo que lhe é permitido fazer.

1.2.13 rel_cur_tri

Tipo de relacionamento que associa um determinado *Currículo* a suas respectivas *trilhas*, com cardinalidade **M:N**

Curso: atributo em inteiro para o código do curso do currículo. Por ser chave estrangeira e parte da chave primária, não admite valor nulo.

ID_TRILHA: atributo com 2 dígitos inteiros correspondente ao código numérico da trilha em questão. Por ser chave estrangeira e parte da chave primária, não admite valor nulo.

Disciplinas: atributo multivalorado contendo os códigos das disciplinas da trilha relacionada. Em caso de *ID_TRILHA = 00*, serão adicionadas todas as disciplinas do currículo.

1.2.14 tr_mo

Tipo de relacionamento que associa **N** *Módulos* a **1** *Trilha do currículo*

ID_MODULO: chave estrangeira; atributo com 2 dígitos correspondente ao código numérico do módulo da trilha em questão, a ser estabelecido

pelos responsáveis pelo currículo. No caso de não haver sistema de trilhas, o código 00 será utilizado, portanto não admite entrada nula.

ID_TRILHA: atributo com 2 dígitos, correspondente ao código da trilha em questão, seguindo o padrão da entidade Trilha. Por ser chave estrangeira, não admite valor nulo.

1.2.15 rel_dis_mod

Tipo de relacionamento que associa **M** *Disciplinas* a **N** *módulos de trilhas*

ID_MODULO: código numérico do módulo. Por ser chave estrangeira e parte da chave primária, não admite valor nulo.

ID_DISCIPLINA: código em string da disciplina, conforme mostrado no portal jupiterweb. Por ser chave estrangeira e parte da chave primária, não admite valor nulo.

Nat: atributo char com a natureza da disciplina, podendo ser *O* para obrigatória, *E* para optativa eletiva e *L* para optativa livre. Não admite entrada nula.

PreReq: atributo multivalorado contendo códigos das disciplinas que são pré-requisitos para a disciplina listada em *ID_DISCIPLINA*. Como seus valores são também tipo *ID_DISCIPLINA*, não admite entradas nulas.

- No caso de *ID_MODULO* = 00, serão mostradas todas as disciplinas do currículo, e para cada uma serão mostrados seus pré-requisitos.

1.2.16 us_pf

Tipo de relacionamento que relaciona **M** *Usuário* a **N** perfis no *Módulo de acesso*

LOGIN: atributo em string com o login do usuário. Por ser chave estrangeira de um domínio não nulo, não aceita valor nulo.

PERFIL: atributo em inteiro com o perfil do usuário acessando o sistema. Por ser chave estrangeira de um domínio não nulo, não admite valor nulo.

1.2.17 pf_se

Tipo de relacionamento que associa perfis de *Usuário* a *Serviços* disponíveis do sistema, com cardinalidade **M:N**

PERFIL: atributo em inteiro, contendo o perfil da pessoa acessando (aluno, professor, aluno especial, etc). Chave estrangeira e não admite valor nulo.

ID_SERVIÇO: chave estrangeira, atributo contendo código numérico referente a um tipo de serviço permitido. Não admite valor nulo.

Descrição: atributo string referentes à descrição do código *ID_SERVIÇO* listado no atributo *ID_SERVIÇO*. Não admite valor nulo, por não haver descrição nula para um serviço, e cada perfil estar obrigatoriamente vinculado a um serviço.

1.2.18 pe_us

Tipo de relacionamento que associa um *Usuário* a uma *Pessoa*, com cardinalidade **1:1**

LOGIN: atributo em string com o login do usuário. Por ser chave estrangeira de um domínio não nulo, não aceita valor nulo.

CPF: atributo chave estrangeira, um número composto por 11 dígitos inteiros e deve ser uma sequência válida, não podendo ser nulo.

1.2.19 Oferecimento

Tipo de entidade que é a agregação do relacionamento *Ministra*, e cada instância representa um oferecimento de *Disciplina*, tendo como chave primária o atributo composto **ID_MINISTRA**, isto é, os atributos **ID_DISCIPLINA**, **NUSProf** e **Periodo**. Com esses atributos como chaves, é possível diferenciar cada oferecimento, mesmo que se trate de uma mesma matéria dada pelo mesmo professor, já que os períodos em que ocorre serão diferentes

ID_MINISTRA: atributo composto, formado por *NUSProf*, *Periodo* e *ID_DISCIPLINA*, vindos da relação *Ministra* e que compõem sua chave primária.

1.3 Funcionalidades esperadas

—————- **FALTA COLOCAR ISSO AQUI TAMBEM** ————
—————-

2 Modelo Lógico

2.1 Representação

Modificações:

▷ Professor, aluno e administrador tinham cpf como chave estrangeira, mas no modelo lógico essa virou chave primária (devido a restrições do modelo lógico)

▷ Na entidade *Pessoa*, os seguintes atributos foram alterados:

NomeRua \Rightarrow RUA

NúmeroRua \Rightarrow RUA_NUM

DataNascimento \Rightarrow NASCI

▷ Nas entidades *Serviço*, *PF_SE* e *Disciplina*, a seguinte alteração foi feita:

Descrição \Rightarrow DESC

▷ Nas entidades *Cursa*, *Disciplina*, a seguinte alteração foi feita:

NUSProf \Rightarrow NPROF

▷ Nas entidades *Cursa*, *Planeja*, *Disciplina*, *Periodo_Disciplina*, *Administra*, *Periodo_Curriculo*, *Planeja* e *Oferecimento*, a seguinte alteração foi feita:

Período \Rightarrow PRD

▷ Nas entidades *Disciplina*, *Planeja*, *Periodo_Disciplina*, *Rel_Dis_Mod*, *Prereq_Rel_Dis_Mod*, *Grade_Currículo*, *Planeja* e *Oferecimento*, a seguinte alteração foi feita:

ID_Disciplina \Rightarrow DISC

▷ Na entidade *Disciplina*, as seguintes alterações foram feitas:

CréditoAula \Rightarrow CR_A

CréditoTrabalho \Rightarrow CR_T

PESSOA

EMAIL	NOME	SEXO	CEP	RUA	RUA_NUM	COMP	NASCI	<u>LOGIN</u>	<u>CPF</u>
-------	------	------	-----	-----	---------	------	-------	--------------	------------

prox
página

USUÁRIO

SENHA	EMAIL	<u>LOGIN</u>	<u>CPF</u>
-------	-------	--------------	------------

PERFIL

<u>PERFIL</u>

PERMISSÕES_PERFIL

<u>PERFIL</u>	<u>ID_SERVIÇO</u>
---------------	-------------------

US_PF

<u>LOGIN</u>	<u>PERFIL</u>
--------------	---------------

SERVIÇO

DESC	<u>ID_SERVIÇO</u>
------	-------------------

PF_SE

<u>PERFIL</u>	<u>ID_SERVIÇO</u>	DESC
---------------	-------------------	------

PROFESSOR

ESPECIALIZAÇÃO	<u>CPF</u>	NUSP
----------------	------------	------

ALUNO

CURSO	NUSP	<u>CPF</u>
-------	------	------------

CURSA

STATUS	NOTA	FREQUENCIA	<u>NPROF</u>	<u>DISC</u>	<u>PRD</u>	<u>CPF</u>
--------	------	------------	--------------	-------------	------------	------------

DISCIPLINA

CR_A	CR_T	<u>DISC</u>	<u>NPROF</u>	<u>PRD</u>	SALA	TURMA	MNTR	INSTI	DESC	NOME
------	------	-------------	--------------	------------	------	-------	------	-------	------	------

PLANEJA

<u>CPF</u>	<u>DISC</u>	PRD
------------	-------------	-----

PERIODO_DISCIPLINA

<u>DISC</u>	PRD
-------------	-----

MÓDULO

NOME	<u>ID_TRILHA</u>	<u>ID_MODULO</u>
------	------------------	------------------

REL_DIS_MOD

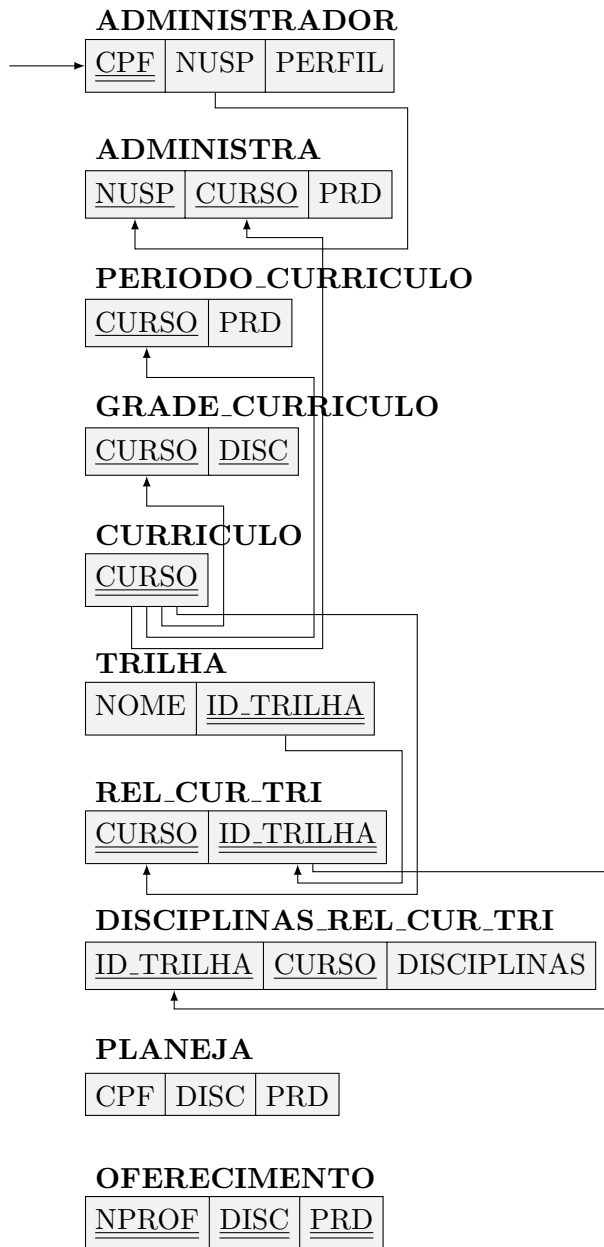
<u>ID_MODULO</u>	<u>DISC</u>	NAT
------------------	-------------	-----

PREREQ_REL_DIS_MOD

<u>ID_MODULO</u>	<u>DISC</u>	PREREQ
------------------	-------------	--------

14

A flecha de *CPF* vem da pagina anterior



Legenda: atributo sublinhado duplamente é *Chave Primária*, enquanto atributo com sublinhado simples é *Chave Estrangeira*.

3 SGBD PostgreSQL

Esta parte encontra-se no arquivo *.zip* de envio