

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CAMPUS SOROCABA**

**BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**BANCO DE DADOS  
Prof. Sahudy Montenegro González**

**PROJETO PRÁTICO - FASE INTERMEDIÁRIA I/II**

**TEMA 12 - Banco de Questões de Disciplinas**

**Bianca Gomes Rodrigues  
Pietro Zuntini Bonfim  
Jesimiel Efraim Dias**

**Sorocaba-SP  
2018**

# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Descrição do Mini-Mundo</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Projeto Conceitual</b>	<b>2</b>
2.1	Modelo Entidade Relacionamento (MER) . . . . .	2
2.2	Tipos-Entidade . . . . .	3
2.3	Atributos dos Tipos-Entidade . . . . .	3
2.4	Atributos Calculados . . . . .	5
2.5	Tipos-Relacionamento . . . . .	5
2.6	Requisitos de Dados . . . . .	8
2.7	Tabelas de Metadados . . . . .	10
<b>3</b>	<b>Projeto Lógico</b>	<b>11</b>
3.1	Mapeamento . . . . .	11
3.2	Diagrama Entidade Relacionamento (DER) . . . . .	13

# 1 DESCRIÇÃO DO MINI-MUNDO

Um dos problemas que muitos professores e alunos enfrentam na Universidade é não ter um mecanismo de aprendizado eficiente. Para tal, seria eficiente e interessante criar um sistema de gestão para armazenar questões de uma disciplina, de modo a auxiliar tanto os alunos quanto os professores, facilitando o controle do professor e o aprendizado e fixação dos alunos.

Através do sistema, é possível que o aluno tenha acesso à um banco de questões fornecido pelo professor de uma determinada disciplina, e possa estudar através deste para provas e outras avaliações respondendo às perguntas fornecidas e recebendo feedback de quantas questões respondeu e quantas acertou. Consequentemente, o professor também conseguiria ter controle do desempenho do aluno ao longo do semestre.

## 2 PROJETO CONCEITUAL

Começaremos descrevendo o Projeto Conceitual, ou seja, descrevendo como o problema do mini-mundo apresentado pode ser representado em uma abordagem de Banco de Dados. Nas subseções seguintes abordaremos as características, os atributos e os comportamentos das entidades envolvidas no sistema.

### 2.1 MODELO ENTIDADE RELACIONAMENTO (MER)

O Modelo Entidade Relacionamento (MER) descreve, em forma de diagrama, toda a especificação do problema, mostrando seus atores (Tipos-Entidade) e seus atributos, assim como os relacionamentos (Tipos-Entidade) entre os estes.

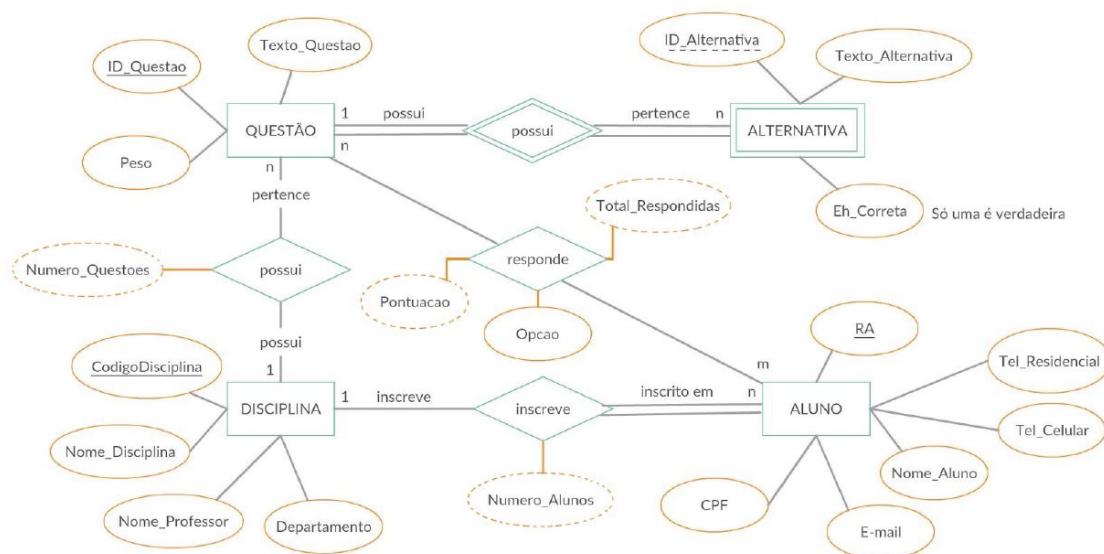


Figura 1: MER Completo

## 2.2 TIPOS-ENTIDADE

O sistema de Banco de Questões possui 4 tipos-entidade: *Disciplina*, *Aluno*, *Questão* e *Alternativa*. Notaremos no decorrer da próxima seção que todos os atributos são atômicos (simples) e monovalorados.

## 2.3 ATRIBUTOS DOS TIPOS-ENTIDADE

Nesta subseção serão descritos todos os tipos-entidade, junto com os atributos que os caracterizam.

### DISCIPLINA

O tipo-entidade *Disciplina* é um objeto de existência conceitual e contém os atributos: *CodigoDisciplina*, *Nome\_Disciplina*, *Departamento* e *Nome\_Professor*. O atributo *CodigoDisciplina* é único e identifica o tipo-entidade. Também podemos identificar a disciplina pelo atributo *Nome\_Disciplina*, entretanto este não é garantidamente único, podem existir disciplinas com o mesmo nome, lecionadas por diferentes professores.

O atributo *Departamento* é utilizado para armazenar o nome do departamento em que determinada *Disciplina* é lecionada. O nome de quem leciona determinada *Disciplina* é armazenado pelo atributo *Nome\_Professor*. Abaixo será possível identificar as especificidades de cada atributo.

- *CodigoDisciplina*: valor inteiro, auto incremental, chave primária, restrição obrigatório
- *Nome\_Disciplina*: string de 256 caracteres, restrição obrigatório
- *Nome\_Professor*: string de 256 caracteres, restrição obrigatório
- *Departamento*: string de 256 caracteres, restrição obrigatório

### ALUNO

O tipo-entidade *Aluno* é um objeto de existência física e contém os atributos: *RA*, *Nome\_Aluno*, *CPF*, *E-mail*, *Tel\_Celular* e *Tel\_Residencial*. O atributo *RA* é único e identifica o tipo-entidade. É importante ressaltar este identificador é o *RA* do aluno. Também é possível utilizar o atributo *Nome\_Aluno* para encontrar determinado aluno, entretanto este não é um identificador único, visto que pode existir mais de um aluno com o mesmo nome.

O atributo *CPF* também é único, todavia neste caso não é utilizado para identificar um *Aluno*. Os atributos *E-mail*, *Tel\_Celular* e *Tel\_Residencial* servem para

armazenar informações de contato sobre determinado **Aluno**. Abaixo será possível identificar as especificidades de cada atributo.

- **RA**: valor inteiro, auto incremental, chave primária, restrição obrigatório
- **Nome\_Aluno**: string de 256 caracteres, restrição obrigatório
- **CPF**: string de 14 caracteres, restrição obrigatório
- **E-mail**: string de 50 caracteres, restrição obrigatório
- **Tel\_Celular**: string de 15 caracteres, restrição obrigatório
- **Tel\_Residencial**: string de 15 caracteres

### QUESTÃO

O tipo-entidade **Questão** é um objeto de existência conceitual e contém os atributos: **ID\_Questão**, **Texto\_Questão** e **Peso**. O atributo **ID\_Questão** é único e identifica o tipo-entidade. Já o atributo **Texto\_Questão** contém o texto da questão que será apresentada ao aluno. Por último, o atributo **Peso** serve para mostrar o quanto vale cada questão e para o auxiliar no cálculo da pontuação do **Aluno**. Neste projeto, o **Peso** sempre será 1, ou seja, cada questão sempre valerá 1 ponto. Abaixo será possível identificar as especificidades de cada atributo.

- **ID\_Questão**: valor inteiro, auto incremental, chave primária, restrição obrigatório
- **Texto\_Questão**: string de 1000 caracteres, restrição obrigatório
- **Peso**: valor inteiro, restrição obrigatório

### ALTERNATIVA

O tipo-entidade **Alternativa** é um objeto de existência conceitual, além de ser um tipo-entidade fraca, logo, sua existência depende de sua participação no tipo-relacionamento com o tipo-entidade **Questão**. O tipo-entidade **Alternativa** contém os atributos: **ID\_Alternativa**, **Texto\_Alternativa** e **Eh\_Correta**. O atributo **ID\_Alternativa** é uma chave parcial e identifica o tipo-entidade em conjunto com o atributo **ID\_Questão** do tipo-entidade **Questão**, visto que se trata de um tipo-entidade fraca. O atributo **Texto\_Alternativa**, por sua vez, é responsável por armazenar o texto da alternativa, ou seja, uma possível resposta.

O atributo **Eh\_Correta** é responsável por identificar se determinada alternativa está correta ou não. Uma alternativa precisa corresponder a uma determinada **Questão**, e apenas uma alternativa é correta dentre as alternativas de uma questão. Abaixo será possível identificar as especificidades de cada atributo.

- **ID\_Alternativa**: valor inteiro, auto incremental, chave parcial (ID\_Questão e ID\_Alternativa), restrição obrigatório
- **Texto\_Alternativa**: string de 500 caracteres, restrição obrigatório
- **Eh\_Correta**: tupla ('Não', 'Sim'), restrição obrigatório, padrão 'Não'

## 2.4 ATRIBUTOS CALCULADOS

O atributo **Total\_Respondidas** é um atributo calculado e corresponde ao número total de questões respondidas pelo aluno. O atributo **Pontuação** também calculado e é obtido a cada questão que o aluno responde corretamente. É importante ressaltar que um aluno não perde pontos caso responda incorretamente determinada questão. Este atributo pode ajudar tanto o aluno, quanto o professor, através dele ambos podem acompanhar o nível de aprendizado.

O atributo **Número\_Questões** é gerado através do tipo-relacionamento **DISCIPLINA** possui **QUESTÃO** e é responsável por armazenar o número de Questões existentes em uma determinada **Disciplina**. Por último, o atributo **Numero\_Alunos** é gerado pelo tipo-relacionamento **DISCIPLINA** inscreve **ALUNO** e é responsável por armazenar o número de **Alunos** existentes em uma determinada **Disciplina**.

## 2.5 TIPOS-RELACIONAMENTO

### ALUNO responde QUESTÃO

O tipo-entidade **Aluno** é responsável por responder questões do tipo-entidade **Questão**. Logo, o papel do tipo-relacionamento estabelecido entre eles é representado por responde. O tipo-relacionamento tem cardinalidade 1:N, visto que um **Aluno** pode responder N **Questões**, e uma **Questão** é respondida por 1 **Aluno**.

O tipo-relacionamento **ALUNO responde QUESTÃO** possui os atributos **Opção** e **ID\_Resposta**. O atributo **Opção** é responsável por armazenar qual foi a Opção respondida pelo **Aluno**, enquanto o **ID\_Resposta** identifica a resposta do **Aluno**.

### DISCIPLINA inscreve ALUNO

O papel do tipo-relacionamento entre os tipo-entidades **Disciplina** e **Aluno** é representado por inscreve, visto que em uma **Disciplina**, N **Alunos** podem se inscrever. Deste modo, podemos concluir que a cardinalidade deste tipo-relacionamento é 1:N.

A existência do tipo-entidade **Disciplina** depende de sua participação em um tipo-relacionamento com o do tipo-entidade **Aluno**. Logo, se trata de uma restrição

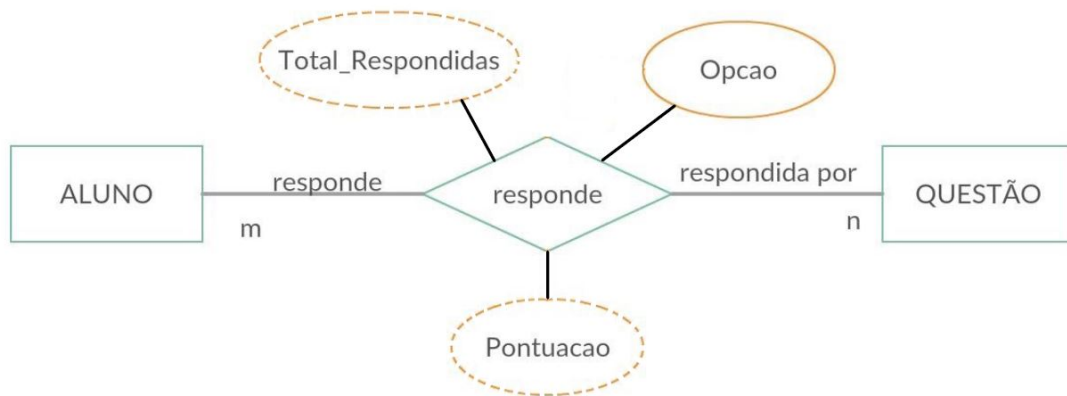


Figura 2: ALUNO responde QUESTÃO

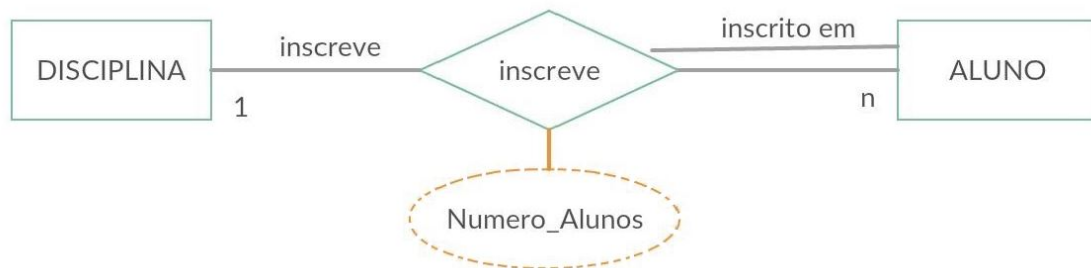


Figura 3: DISCIPLINA inscreve ALUNO

de participação total, uma **Disciplina** existirá apenas caso hajam **Alunos** inscritos.

### DISCIPLINA possui QUESTÃO

O papel do tipo-relacionamento entre os tipo-entidades **Disciplina** e **Questão** é representado por **possui**, visto que uma **Disciplina**, pode possuir N **Questões**. Do mesmo modo, uma **Questão** possui uma **Disciplina**. Deste modo, podemos concluir que a cardinalidade deste tipo-relacionamento é 1:N.

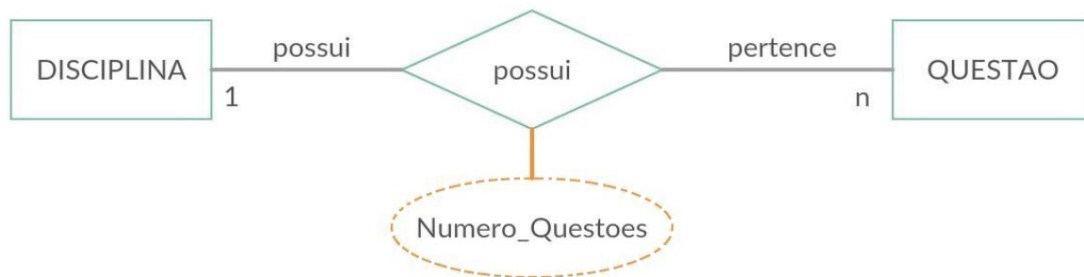


Figura 4: DISCIPLINA possui QUESTÃO

### QUESTÃO possui ALTERNATIVA

O tipo-relacionamento entre os tipo-entidades **Questão** e **Alternativa** é representado por **possui**, visto que uma **Questão** possui N **Alternativas**. Do mesmo modo, N **Alternativas** pertencem à uma **Questão**. Logo, concluímos que a cardinalidade do tipo-relacionamento é 1:N.

A existência do tipo-entidade **Questão** depende de sua participação em um tipo-relacionamento com o do tipo-entidade **Alternativa**. Logo, se trata de uma restrição de participação total, só existe se uma **Questão** possuir **Alternativa(s)**.

O tipo-entidade **Alternativa** é fraco, logo sua existência depende de sua participação no tipo-relacionamento com o tipo-entidade **Questão**, que a identifica. Uma **Alternativa** existirá apenas caso exista uma **Questão** correspondente.





Figura 5: QUESTÃO possui ALTERNATIVA

## 2.6 REQUISITOS DE DADOS

### INSERÇÕES

1. O sistema deve permitir o cadastro de um **Aluno** em uma **Disciplina** a partir dos atributos do tipo-entidade **Aluno**
2. O sistema deve permitir o cadastro de uma **Disciplina** a partir dos atributos do tipo-entidade **Disciplina**
3. O sistema deve permitir o cadastro de uma **Questão** de uma determinada **Disciplina** a partir dos atributos do tipo-entidade **Questão**
4. O sistema deve permitir a adição de **Alternativas** de uma determinada **Questão** a partir dos atributos do tipo-entidade **Alternativa**

### BUSCAS

1. O sistema deve permitir a busca de um **Aluno** pertencente à uma **Disciplina**
  - Atributo(s) de visualização do resultado: **RA, Nome\_Aluno**
  - Atributo(s) de busca (ou de condições/filtros): **RA ou Nome\_Aluno,CodigoDisciplina**
2. O sistema deve permitir busca de **Questões** a partir de uma palavra chave
  - Atributo(s) de visualização do resultado: **ID\_Questão, Texto\_Questão, CodigoDisciplina**
  - Atributo(s) de busca (ou de condições/filtros): **palavra chave ('%palavra-chave%')**
3. O sistema deve permitir busca de **Questões** de uma determinada **Disciplina**
  - Atributo(s) de visualização do resultado: **ID\_Questão, Texto\_Questão**
  - Atributo(s) de busca (ou de condições/filtros): **CodigoDisciplina**

4. O sistema deve permitir busca de uma **Disciplina** à partir de seu código
  - Atributo(s) de visualização do resultado: atributos da **Disciplina** encontrada
  - Atributo(s) de busca (ou de condições/filtros): **CodigoDisciplina**
5. O sistema deve permitir o cálculo do número de **Alunos** inscritos por **Disciplina**
  - Atributo(s) de visualização do resultado: número de alunos
  - Atributo(s) de cálculo: **CodigoDisciplina**
6. O sistema deve permitir o cálculo do número de Questões respondidas por um **Aluno**
  - Atributo(s) de visualização do resultado: número de questões respondidas
  - Atributo(s) de cálculo: obtido através do tipo-relacionamento **ALUNO responde QUESTÃO**
7. O sistema deve permitir o cálculo da pontuação do **Aluno**
  - Atributo(s) de visualização do resultado: pontuação do **Aluno**
  - Atributo(s) de cálculo: peso da questão e número de acertos
8. O sistema deve permitir o cálculo do número de **Alunos** e do número de Questões de uma determinada **Disciplina**
9. O sistema deve permitir a visualização de todas as alternativas de uma determinada questão
10. O sistema deve permitir a visualização de todos os alunos em uma determinada **Disciplina**

#### MODIFICAÇÕES

1. O sistema deve permitir a alteração de dados da **Disciplina**
2. O sistema deve permitir a alteração de dados do **Aluno**

#### REMOÇÕES

1. O sistema deve permitir a remoção de Questões
2. O sistema deve permitir a remoção de **Alunos**

## 2.7 TABELAS DE METADADOS

A tabela de metadados contém basicamente um resumo de cada tipo-entidade, com seu nome e atributos, junto com o tipo e restrição de cada atributo. Já o MER é um diagrama que apresenta todos os tipos-entidade e todos os tipos-relacionamento, junto com os atributos de cada tipo-entidade (identificados como simples, chave primária ou chave parcial), e as cardinalidades de cada tipo-relacionamento.

Tabela 1: Tipo-Entidade Aluno

<b>Tipo-Entidade</b>	<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Restrição</b>
Aluno	RA	Identificador	Obrigatório
	Nome_Aluno	Monovalorado	Obrigatório
	CPF	Monovalorado	Obrigatório
	E-mail	Monovalorado	Obrigatório
	Tel_Celular	Monovalorado	Obrigatório
	Tel_Residencial	Monovalorado	Opcional

Tabela 2: Tipo-Entidade Disciplina

<b>Tipo-Entidade</b>	<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Restrição</b>
Disciplina	CodigoDisciplina	Identificador	Obrigatório
	Nome_Disciplina	Monovalorado	Obrigatório
	Nome_Professor	Monovalorado	Obrigatório
	Departamento	Monovalorado	Obrigatório

Tabela 3: Tipo-Entidade Questão

<b>Tipo-Entidade</b>	<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Restrição</b>
Questão	ID_Questao	Identificador	Obrigatório
	Texto_Questao	Monovalorado	Obrigatório
	Peso	Monovalorado	Obrigatório

Tabela 4: Alternativa

Tipo-Entidade	Atributo	Tipo	Restrição
Alternativa	ID_Alternativa	Chave Parcial	Obrigatório
	Texto_Alternativa	Monovalorado	Obrigatório
	Eh_Correta	Monovalorado	Obrigatório, 'Não' ou 'Sim'

### 3 PROJETO LÓGICO

O projeto lógico consiste no mapeamento do esquema desenvolvido na seção **Projeto Conceitual**, além da aplicação das regras de normalização que são 1FN, 2FN e 3FN.

#### 3.1 MAPEAMENTO

Inicialmente os tipo-entidade forte **Questão**, **Disciplina** e **Aluno** foram mapeados. Para isso utilizamos n colunas, uma para cada atributo. Por conseguinte, foram obtidas as seguintes relações:

```
Questao (id_questao, texto_questao, peso_questao)
```

```
Disciplina (codigo_disciplina, nome_disciplina,  
departamento_disciplina, professor_disciplina)
```

```
Aluno (ra_aluno, cpf_aluno, nome_aluno, email_aluno,  
tel_residencial, tel_celular)
```

Em seguida, o tipo-entidade fraca **Alternativa** foi mapeado, criando uma tabela própria com chave primária igual ao conjunto dos dois tipos-entidade envolvidos: **Questão** e **Alternativa**. Por conseguinte, foi obtida a seguinte relação:

```
Alternativa (id_questao, id_alternativa, texto_alternativa,  
eh_correta)  
id_questao referencia Questao
```

Por fim, foram mapeados os tipos-relacionamento, que no caso são todos 1:n. Para o relacionamento **DISCIPLINA** possui **QUESTÃO**, foi utilizada a técnica de adição de coluna, criando um atributo no lado n, atualizando o mapeamento da **Questão**:

```
Questao (id_questao, texto_questao, peso_questao,  
codigo_disciplina)  
codigo_disciplina referencia Disciplina
```

Para o tipo-relacionamento **ALUNO** responde **QUESTÃO**, foi utilizada a técnica de criação de uma tabela própria, obtendo a seguinte relação:

```
Responde (ra_aluno, id_questao, id_resposta, opcao_aluno)  
ra_aluno referencia Aluno  
id_questao referencia Questao
```

Para o tipo-relacionamento DISCIPLINA inscreve ALUNO, foi utilizada a técnica de adição de coluna, criando um atributo no lado n, atualizando o mapeamento da Aluno:

```
Aluno (ra_aluno, cpf_aluno, nome_aluno, email_aluno,  
tel_residencial, tel_celular, codigo_disciplina)  
    codigo_disciplina referencia Disciplina
```

Por fim, foi mapeado o tipo-relacionamento QUESTÃO possui ALTERNATIVA, através novamente da técnica de adição de coluna, criando um atributo do lado n. Entretanto, se trata de uma entidade fraca, logo, a relação permaneceu igual:

```
Alternativa (id_questao, id_alternativa, texto_alternativa,  
eh_correta)  
    id_questao referencia Questao
```

Para melhor visualização, mostraremos a seguir todas as relações criadas:

```
Disciplina (codigo_disciplina, nome_disciplina,  
departamento_disciplina, professor_disciplina)
```

```
Aluno (ra_aluno, cpf_aluno, nome_aluno, email_aluno,  
tel_residencial, tel_celular, codigo_disciplina)  
    codigo_disciplina referencia Disciplina
```

```
Responde (ra_aluno, id_questao, id_resposta, opcao_aluno)  
    ra_aluno referencia Aluno  
    id_questao referencia Questao
```

```
Questao (id_questao, texto_questao, peso_questao,  
codigo_disciplina)  
    codigo_disciplina referencia Disciplina
```

```
Alternativa (id_questao, id_alternativa, texto_alternativa,  
eh_correta)  
    id_questao referencia Questao
```

É importante ressaltar que mapeamento se encontra na 1FN, visto que todos os atributos são atômicos e monovalorados, ou seja, não existem atributos multivalorados. Também podemos dizer que o mapeamento se encontra na 2FN, visto que se encontra na 1FN e não há dependência funcional parcial.

Por fim, também podemos dizer que os mapeamentos se encontram na 3FN, visto que estão na 1FN, 2FN e nenhum atributo não chave depende de atributos não chave.

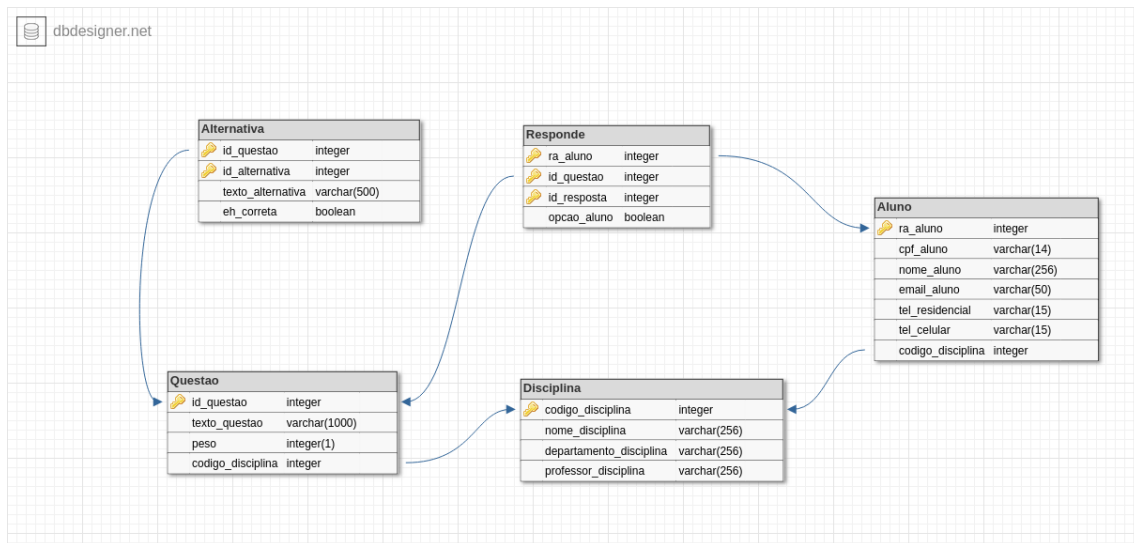


Figura 6: DER Completo

### 3.2 DIAGRAMA ENTIDADE RELACIONAMENTO (DER)

Obtidas todas as relações e verificadas as normalizações, foi possível obter o diagrama completo com todas as entidades, além de setas indicando as referências às outras entidades (chaves estrangeiras).