

Etapa 1 – Trabalho Prático Enunciado F

Engenharia Informática

Base de dados

Professor Paulo Nogueira Martins

Autores

David Fidalgo al79881

Leonor Teixeira Pinto al78160

Lara Esteves al80049

Matilde Coelho al79908

Vila Real, 2024

Resumo

Este trabalho consiste na elaboração de uma base de dados que permite recolher e armazenar informações sobre as entidades. O objetivo principal resume-se na aquisição e aperfeiçoamento dos conhecimentos relativos à unidade curricular de Base de Dados através de conceitos e ferramentas como o Modelo Relacional, a Normalização e a Linguagem SQL.

Nesta primeira etapa, realizamos:

1. Mapeamento do diagrama E-R para o modelo relacional;
2. Normalização do modelo relacional até à 3.ª Forma Normal;
3. Implementação do modelo físico da base de dados com as respetivas restrições de integridade, recorrendo à linguagem SQL;
4. Criação do diagrama da base de dados (apresentação gráfica das tabelas e suas relações)

Índice

1.Introdução.....	5
2. Enquadramento Teórico	6
2.1. Base de Dados	6
2.2. Etapas de Modelação de uma Base de Dados	6
2.3. Modelo Conceptual de dados	6
2.3.1. Diagrama Entidade-Relacionamento.....	6
2.3.2. O Modelo Relacional	8
2.3.3. Normalização.....	9
2.3.4.SQL como Linguagem de Definição de Dados.....	10
2.3.5.SQL como Linguagem de Manipulação de Dados	10
3. Desenvolvimento	11
3.1-Mapeamento do Diagrama E-R do para o modelo Relacional	11
3.2. Normalização	14
3.3. Implementação do modelo físico da base de dados (SQL)	18
3.4. Diagrama da base de dados.....	22
4. Conclusão	23
5. Bibliografia.....	24

Índice Imagens

Figura 1:Modelo ER	5
Figura 2: Etapas de Modelação de uma Base de Dados	6
Figura 3:Entidades	7
Figura 4: Relacionamento.....	7
Figura 5:Atributos	7
Figura 6:Tipos de Atributos	8
Figura 7:Pessoas.....	11
Figura 8:Endereço	11
Figura 9:Manuais Escolares.....	11
Figura 10: Erratas	12
Figura 11:Formadores	12
Figura 12:Formandos	12
Figura 13:Tipos de Fabricação	12
Figura 14:Editoras	12
Figura 15:Países.....	13
Figura 16:Formação	13
Figura 17:Produzir	13
Figura 18:Viver	13
Figura 19:Classificar	13
Figura 20:Vender.....	14
Figura 21: ManuaisEscolares_Erratas	14
Figura 22:Diagrama da base de dados	22

1.Introdução

Na unidade curricular de Base de Dados, no ano letivo de 2023/2024, fomos desafiados a desenvolver um projeto que envolve o desenvolvimento de uma base de dados.

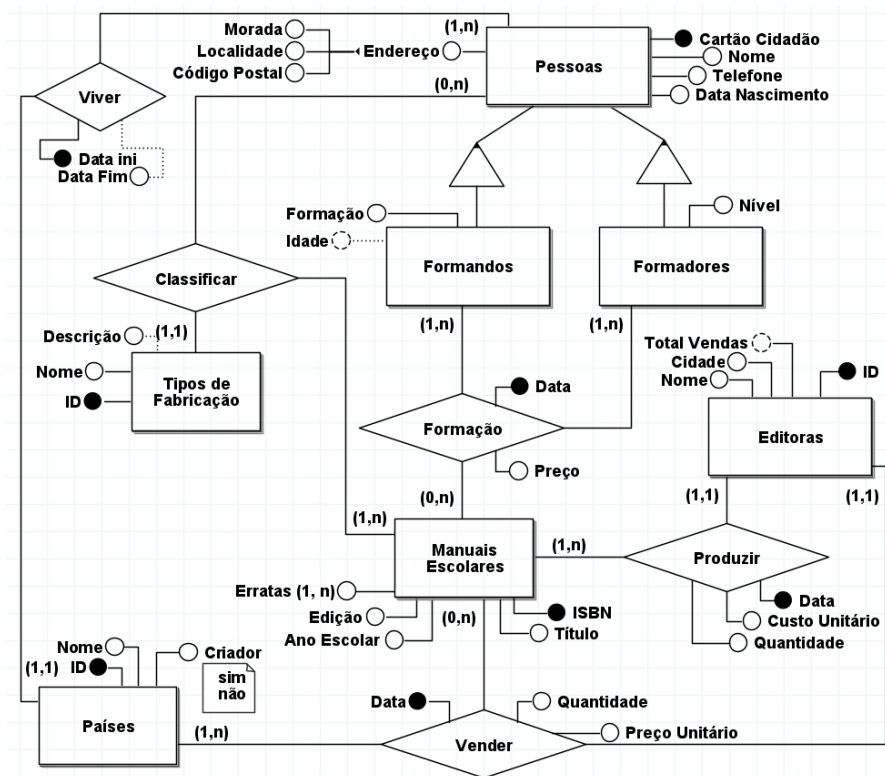


Figura 1:Modelo ER

Para a execução deste trabalho, foi-nos fornecido um Diagrama ER (Entidade-Relacionamento):

Este diagrama possui 7 entidades:

1. Pessoas->Possui toda a informação de um determinado individuo, sendo a sua chave identificadora o número do Cartão Cidadão;
2. Formandos e Formadores-> Estas duas entidades herdam os atributos da entidade Pessoas;
3. Manuais Escolares-> Possui toda a informação de um certo Manual Escolar, tendo o ISBN como chave primária.
4. Editoras-> Vai armazenar a informação da editora, podendo esta estar relacionada com vários Manuais Escolares. ID é o sua chave primária.
5. Países-> Possui como chave identificadora o ID de um país
6. Tipos de Fabricação-> Que nos diz qual o nome de um livro, a sua descrição e o seu ID que é uma chave identificadora.

Este modelo serve de base para criação de um modelo relacional que permite a construção de uma base de dados e o diagrama relativo ao mesmo.

2. Enquadramento Teórico

2.1. Base de Dados

Uma base de dados é um conjunto organizado de dados, disponível a todos os utilizadores ou processamento da organização que deles tenham necessidade.

2.2. Etapas de Modelação de uma Base de Dados

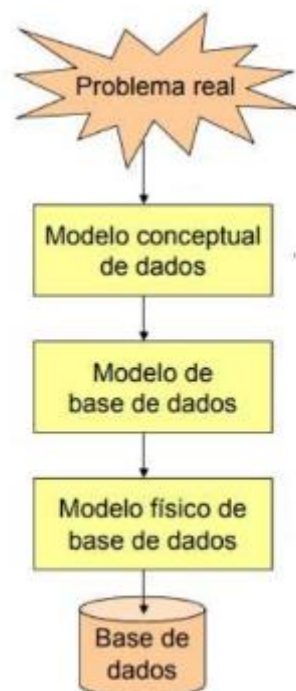


Figura 2: Etapas de Modelação de uma Base de Dados

2.3. Modelo Concetual de dados

Traduz a estrutura lógica dos dados que satisfaça todos os requisitos de informação de um sistema de informação (Diagrama Entidade-Relacionamento)

2.3.1. Diagrama Entidade-Relacionamento

O diagrama ER é utilizado para fazer um desenho concetual de uma base de dados, utilizando, para isso, entidades, atributos e relacionamentos.

- Entidades-> Representa um conjunto de objetos do mundo real que possuem características comuns;



Figura 3:Entidades

- Relacionamento-> Representa uma associação entre entidades;

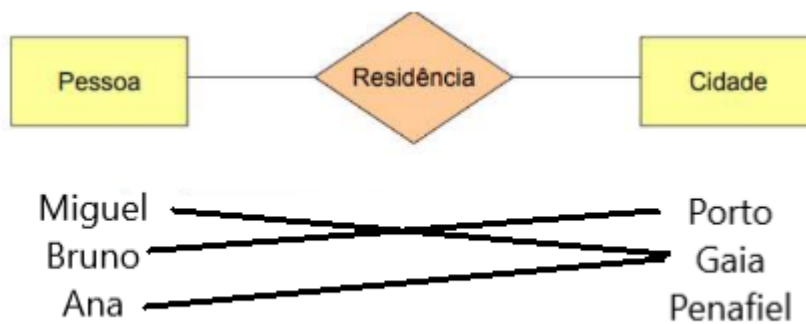


Figura 4: Relacionamento

- Atributos->A cada entidade (ou relacionamento) podem estar associados um ou mais atributos que representam as suas propriedades elementares

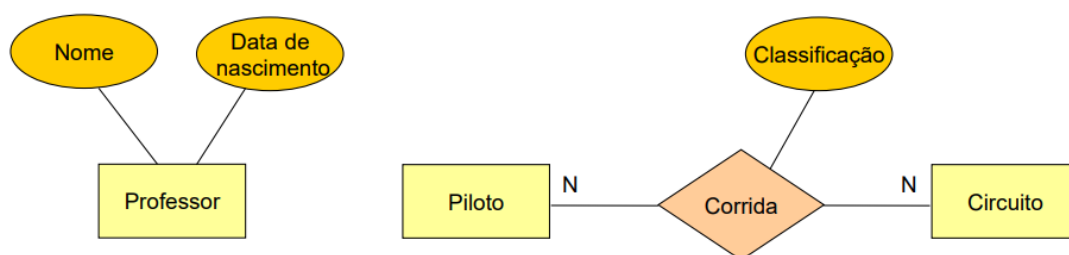


Figura 5:Atributos

Os atributos podem ser de diferentes tipos, derivados, opcionais, multivalor, multivalor opcionais ou compostos.

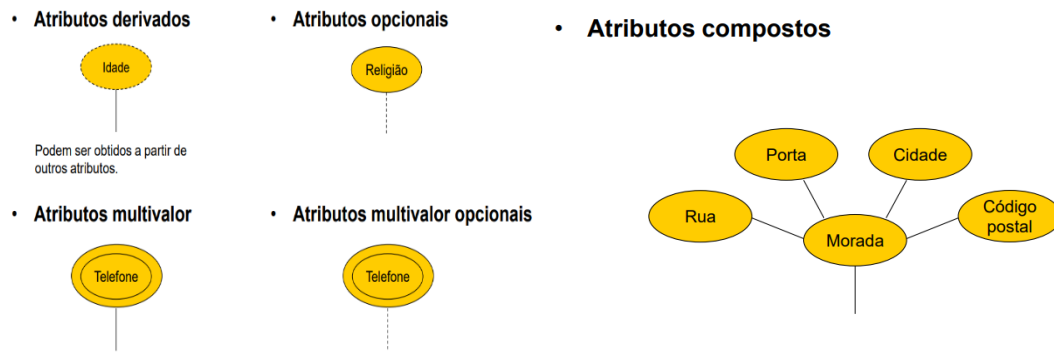


Figura 6: Tipos de Atributos

Associado a este tipo de diagramas, estão associados conceitos de generalização/especialização e entidade associativa.

Uma generalização é uma abstração onde os conjuntos de entidades semelhantes são vistos como um só conjunto de entidades e implica que as entidades especializadas herdem os atributos das não especializadas.

Uma entidade associativa é uma entidade que permite que num relacionamento de cardinalidade N:N entre duas entidades ocorra um relacionamento com uma terceira entidade.

2.3.2. O Modelo Relacional

É baseado no conceito de relação, onde uma relação é uma tabela de valores que consiste num conjunto de tuplos que tem associado um esquema definido por um nome e uma sequência de atributos.

Este modelo permite-nos definir a chave de cada tabela. Essa chave pode ser de diferentes tipos :

- Superchave: É a associação de um ou mais atributos que identificam univocamente os tuplos;
- Chave candidata: É o subconjunto dos atributos de uma superchave que não pode ser reduzido;
- Chave primária: É a chave que identifica, efetivamente, cada tuplo;
- Chave estrangeira (ou chave importada) – atributo ou conjunto de atributos de uma relação, que é chave primária noutra entidade.

2.3.3. Normalização

A normalização é um processo sistemático, que visa eliminar fontes de redundância nos dados levando a base de dados a um estado em que a redundância é cada vez menor.

- Os Problemas associados à redundância de dados são:
 - Problemas de manutenção;
 - Custos de espaço de armazenamento;
 - Problemas de desempenho.

Numa relação existe uma dependência funcional $X \rightarrow Y$ ou seja os elementos de Y são obtidos a partir de X (Chave primária).

Primeira Forma Normal (1FN)

- Não contem atributos multivalor;
- Não contem grupos repetitivos;

Segunda Forma Normal (2FN)

- Está na Primeira Forma Normal (1FN);
- Todos os atributos não chave dependem funcionalmente da totalidade da chave;

Terceira Forma Normal (3FN)

- Está na Segunda Forma Normal (2FN);
- Todos os atributos não chave não dependem funcionalmente uns dos outros;

2.3.4.SQL como Linguagem de Definição de Dados

A SQL disponibiliza comandos que permitem criar, alterar e remover tabelas.

CREATE DATABASE- Permite criar uma base de dados.

DROP DATABASE- Permite remover uma determinada base de dados, apagando todas as suas tabelas, estruturas associadas e dados.

CREATE TABLE- Permite criar uma tabela.

ALTER TABLE -Permite alterar a estrutura da tabela.

DROP TABLE -Permite remover uma tabela incluído a estrutura e todos os valores nela existentes.

TRUNCATE TABLE- Permite apagar todos os dados de uma tabela.

Constraints -São regras que os valores das colunas devem obedecer.

NOT NULL- Impede a introdução de valores nulos na coluna.

CHECK() -Permite validar os dados introduzidos na coluna.

UNIQUE -Permite indicar que os valores da coluna não se podem repetir.

PRIMARY KEY -Indica a chave primária da tabela.

REFERENCES- Indica a chave estrangeira da tabela.

2.3.5.SQL como Linguagem de Manipulação de Dados

A SQL disponibiliza comandos que permitem atualizar e interrogar a base de dados.

INSERT -Permite inserir novos registos numa determinada tabela.

UPDATE-Permite alterar os valores que já existem nos campos de uma determinada tabela.

DELETE- Permite apagar conjuntos de linhas existentes numa determinada tabela.

SELECT- Permite consultar uma base de dados relacional.

3. Desenvolvimento

3.1-Mapeamento do Diagrama E-R do para o modelo Relacional

Entidades

Pessoas (CC, nome_pessoas, Telefone, Data_Nasc, End_CodigoPostal, End_Morada)

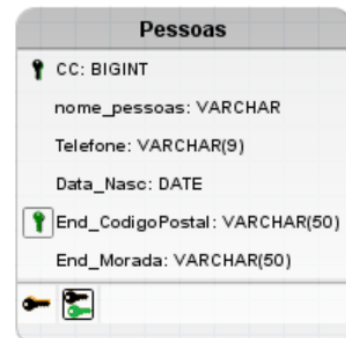


Figura 7:Pessoas

Endereco(End_Localidade,End_CodigoPostal)



Figura 8:Endereço

Manuais_Escolares(ISBN, Titulo, Ano_escolar, Edicao)

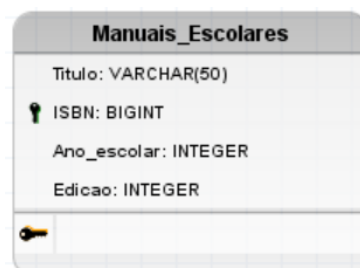


Figura 9:Manuais Escolares

Erratas(ID_Erratas, Texto)



Figura 10: Erratas

Formadores(CC, Nível)

CC referencia Pessoas



Figura 11:Formadores

Formandos(CC, formacao, idade)

CC referencia Pessoas



Figura 12:Formandos

tipos_fabricacao (ID_Fabricacao, Nome_Fabricacao, descricao)



Figura 13:Tipos de Fabricação

Editoras(ID_Editoras, Total_Vendas, Cidade, Nome_Editoras)

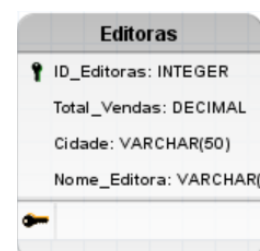


Figura 14:Editoras

Países(ID_Paises, Nome_Paises, Criador)

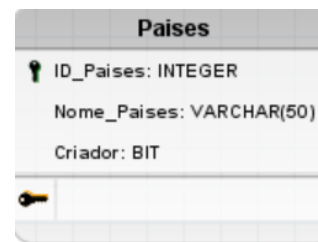


Figura 15:Países

Relacionamento

Formacao(Data_formacao, ISBN, CC, preco)

ISBN referencia Manuais_Escolares

CC referencia Pessoas

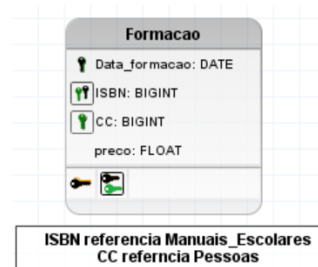


Figura 16:Formação

Produzir(Data_Producao, ISBN, ID_Editoras, Custo Unitário, Quantidade)

Id_Editoras referencia editoras

ISBN referencia MANUAIS_ESCOLARES



Figura 17:Produzir

Viver(CC, ID_Paises, Data_inicio, Data_fim)

CC referência Pessoas

ID referência Países

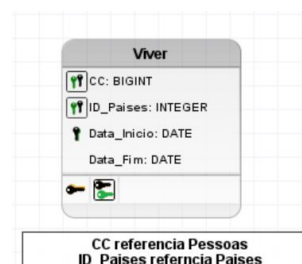


Figura 18:Viver

Classificar(ISBN, CC, ID_Fabricacao)

IBSN referência Manuais Escolares

CC referência Pessoas

ID_Fabricacao referência Tipos Fabricação



Figura 19:Classificar

Vender(ID_Paises, ID_EDITORAS, Data_Vendas, Quantidade, preco_unitario)

ID_Paises referencia Paises

ID_Editoras referecia Editoras



Figura 20: Vender

ManuaisEscolares_Erratas(ISBN, ID_Erratas)

ISBN referencia Manuais_Escolares

ID_Erratas referencia Erratas

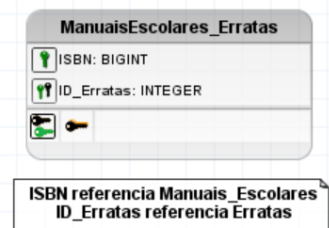


Figura 21: ManuaisEscolares_Erratas

3.2. Normalização

Entidades

Pessoas (CC, Nome_Pessoas, Telefone, Data_Nasc, End_Morada, End_CodigoPostal)

- Encontra-se na 1ª Forma Normal (Inexistência de atributos multivalor e grupos repetitivos);
- Encontra-se na 2ª Forma Normal (Encontra-se na 1ª Forma Normal e os atributos não chave dependem funcionalmente da totalidade da chave);

CC	Nome_Pessoas	Telefone	Data_Nasc	End_Morada	End_Localidade	End_CodigoPostal
222	Leonor	933...	4/3	São Dinis	Vila real	5000-540
333	Ana	963...	6/2	Mateus	Vila Real	5000-550

- Como o End_Morada, End_Localidade e Endereco_CodigoPostal estão relacionados entre si, cria se uma nova tabela Endereços:

Enderecos(End_Morada, End_CodigoPostal)

Pessoas (CC, Nome_Pessoas, Telefone, Data_Nasc, End_CodigoPostal, End_Localidade)

End_CodigoPostal referencia Enderecos

CC	Nome_Pessoas	Telefone	Data_Nasc	End_CodigoPostal
222	Leonor	933...	4/3	5000-540
333	Ana	963...	6/2	5000-550

End_Morada	End_Localidade	End_CodigoPostal
São Dinis	Vila Real	5000-540
Mateus	Vila Real	5000-550

Tipos_Fabricacao (ID_Fabricacao, Nome_Fabricacao, descricao)

- Encontra-se na 1ª Forma Normal (Inexistência de atributos multivalor e grupos repetitivos);
- Encontra-se na 2ª Forma Normal (Encontra-se na 1ª Forma Normal e os atributos não chave dependem funcionalmente da totalidade da chave);
- Encontra-se na 3ª Forma Normal (Encontra-se na 2ª Forma Normal e os atributos não chave não dependem funcionalmente uns dos outros).

ID_Fabricacao	Nome_Fabricacao	descricao
2	Português	Livro de português
1	Inglês	Livro Inglês

Formandos(CC, Formacao, idade)

CC referencia Pessoas

- Encontra-se na 1ª Forma Normal (Inexistência de atributos multivalor e grupos repetitivos);
- Encontra-se na 2ª Forma Normal (Encontra-se na 1ª Forma Normal e os atributos não chave dependem funcionalmente da totalidade da chave);
- Encontra-se na 3ª Forma Normal (Encontra-se na 2ª Forma Normal e os atributos não chave não dependem funcionalmente uns dos outros).

CC	Formacao	idade
312	Informática	22
312	Ciências da vida	22

Formadores(CC, Nivel)

CC referencia Pessoas

- Encontra-se na 1ª Forma Normal (Inexistência de atributos multivalor e grupos repetitivos);
- Encontra-se na 2ª Forma Normal (Encontra-se na 1ª Forma Normal e os atributos não chave dependem funcionalmente da totalidade da chave);
- Encontra-se na 3ª Forma Normal (Encontra-se na 2ª Forma Normal e os atributos não chave não dependem funcionalmente uns dos outros).

CC	Nivel
222	2
333	3

Países(ID_Paises,Nome_Paises,Criador)

- Encontra-se na 1ª Forma Normal (Inexistência de atributos multivalor e grupos repetitivos);
- Encontra-se na 2ª Forma Normal (Encontra-se na 1ª Forma Normal e os atributos não chave dependem funcionalmente da totalidade da chave);
- Encontra-se na 3ª Forma Normal (Encontra-se na 2ª Forma Normal e os atributos não chave não dependem funcionalmente uns dos outros).

<u>ID_Paises</u>	Nome_Paises	Criador
1	Portugal	Sim
2	Espanha	Não

Editoras (ID_Editoras, Nome_Editora, Cidade, Total_Vendas)

- Encontra-se na 1ª Forma Normal (Inexistência de atributos multivalor e grupos repetitivos);
- Encontra-se na 2ª Forma Normal (Encontra-se na 1ª Forma Normal e os atributos não chave dependem funcionalmente da totalidade da chave);
- Encontra-se na 3ª Forma Normal (Encontra-se na 2ª Forma Normal e os atributos não chave não dependem funcionalmente uns dos outros).

<u>ID_Editoras</u>	Nome_Editora	Cidade	Total_Vendas
1111	Porto editora	Porto	4M
1122	LeYa	Lisboa	4M

Manuais_Escolares(ISBN, Titulo, Ano_escolar, Edicao, Erratas)

- Encontra-se na 1ª Forma Normal (Inexistência de atributos multivalor e grupos repetitivos);
- Encontra-se na 2ª Forma Normal (Encontra-se na 1ª Forma Normal e os atributos não chave dependem funcionalmente da totalidade da chave);

Cada Manual Escolar está relacionado de 1:N para a Errata (por exemplo, o livro de português tem 5 erratas), cada errata está relacionada de 1:1 para um determinado Manual Escolar e cada edição tem o seu número de erratas (3FN):

<u>ISBN</u>	Titulo	Ano Escolar	Edição	Erratas
111111	As 3 Marias	1	1ª	2
222222	Os 3 Marios	2	1ª	1
222222	Os 3 Marios	2	2ª	5

Manuais_Escolares(ISBN, Titulo, Ano_escolar, Edicao)

Erratas(ID_Erratas, Texto)

ManuaisEscolares_Erratas(ISBN, ID_Erratas)

ISBN referencia Manuais_Escolares

ID_Erratas referencia Erratas

- Está feita a normalização!

<u>ISBN</u>	Titulo	Ano Escolar
111111	As 3 Marias	1
222222	Os 3 Marios	2
222222	Os 3 Marios	2

<u>ID_Erratas</u>	Texto
1	“pag 45”
2	“pag 56”
3	“pag 47”

<u>ISBN</u>	<u>ID_Erratas</u>
111111	1
222222	2
222222	3

3.3. Implementação do modelo físico da base de dados (SQL)

```
USE MASTER
GO

--CRIAÇÃO DA BASE DE DADOS
CREATE DATABASE TRABALHO
GO

--ANTES DE CRIAR AS RESPECTIVAS TABELAS, USAMOS A BASE DE DADOS
USE TRABALHO
GO

--CRIA SE AS TABELAS NORMALIZADAS
--CRIAÇÃO DA TABELA ENDEREÇO

CREATE TABLE Endereco(
    End_CodigoPostal CHAR(8) NOT NULL,
    End_Localidade VARCHAR(50) NOT NULL,
    CHECK (End_codigoPostal LIKE '[0-9][0-9][0-9][0-9]-[0-9][0-9][0-9]'), --Um código postal é do género, por exemplo, 3124-142
    PRIMARY KEY(End_CodigoPostal),
)

--CRIAÇÃO DA TABELA PESSOAS
CREATE TABLE Pessoas(
    CC BIGINT NOT NULL,
    Nome_Pessoas VARCHAR (50) NOT NULL,
    Data_Nasc DATE,
    Telefone VARCHAR(9) NOT NULL,
    End_CodigoPostal CHAR(8) NOT NULL,
    End_Morada VARCHAR(50) NOT NULL,
    CHECK(CC>0), --O número de CC é sempre maior que zero
    CHECK (End_codigoPostal LIKE '[0-9][0-9][0-9][0-9]-[0-9][0-9][0-9]'),
    PRIMARY KEY (CC),
    FOREIGN KEY (End_CodigoPostal) REFERENCES Endereco
)

--CRIACAO DA TABELA TIPO_FABRICACAO
CREATE TABLE tipo_fabricacao(
    ID_fabricacao INTEGER NOT NULL,
    Nome_Fabricacao VARCHAR(50) NOT NULL,
    Descricao VARCHAR(50) NOT NULL,
    CHECK(ID_fabricacao>0), --Um determinado ID é sempre maior que
zero
    PRIMARY KEY (ID_fabricacao)
)

--CRIACAO DA TABELA PAISES
CREATE TABLE Países(
    ID_Paises INTEGER NOT NULL,
    Nome_Paises VARCHAR(50),
    Criador BIT NOT NULL DEFAULT 0,
    ---- Criador pode ser: Criador('1') ou não criador('0')
    CHECK(ID_Paises>0),
    PRIMARY KEY (ID_Paises)
)

--CRIACAO DA TABELA VIVER
CREATE TABLE Viver(
    CC BIGINT NOT NULL,
    ID_Paises INTEGER NOT NULL,
    Data_Inicio DATE,
    Data_Fim DATE,
```

```

        CHECK(CC>0),
        CHECK(ID_Paises>0),
        CHECK(Data_Fim>Data_Inicio),
        PRIMARY KEY (CC),
        FOREIGN KEY (CC) REFERENCES Pessoas(CC),
        FOREIGN KEY (ID_Paises) REFERENCES Paises(ID_Paises)
    )

--CRIACAO DA TABELA MANUAISESCOLARES
CREATE TABLE ManuaisEscolares(
    ISBN                BIGINT                NOT NULL,
    Titulo              VARCHAR(50)           NOT NULL,
    AnoEscolar          Integer               NOT NULL,
    Edicao               Integer               NOT NULL,
    CHECK(ISBN>0),
    CHECK(Edicao>0),
    CHECK(AnoEscolar>0),
    PRIMARY KEY (ISBN),
)

--CRIACAO DA TABELA ERRATAS
CREATE TABLE Erratas(
    ID_Erratas          Integer               NOT NULL,
    Texto              VARCHAR(50)           NOT NULL,
    CHECK(ID_Erratas>0),
    PRIMARY KEY (ID_Erratas),
)

--CRIACAO DA TABELA MANUAISESCOLARES_ERRATAS
CREATE TABLE ManuaisEscolares_Erratas(
    ISBN                BIGINT                NOT NULL,
    ID_Erratas          Integer               NOT NULL,
    CHECK(ISBN>0),
    CHECK(ID_Erratas>0),
    PRIMARY KEY (ID_Erratas),
    FOREIGN KEY (ISBN) REFERENCES ManuaisEscolares,
    FOREIGN KEY (ID_Erratas) REFERENCES Erratas,
)

--CRIACAO DA TABELA CLASSIFICAR
CREATE TABLE Classificar(
    ISBN BIGINT NOT NULL,
    CC BIGINT NOT NULL,
    ID_fabricacao INTEGER NOT NULL,
    CHECK(CC>0),
    CHECK(ISBN>0),
    CHECK(ID_fabricacao>0),
    PRIMARY KEY (ISBN, ID_fabricacao, CC),
    FOREIGN KEY (ISBN) REFERENCES ManuaisEscolares,
    FOREIGN KEY (CC) REFERENCES Pessoas,
    FOREIGN KEY (ID_fabricacao) REFERENCES tipo_fabricacao,
)

--CRIACAO DA TABELA EDITORAS
CREATE TABLE Editoras (
    ID_Editoras          INT                NOT NULL,
    Nome_Editoras        VARCHAR(255) NOT NULL,
    Cidade               VARCHAR(255) NOT NULL,
    Total_Vendas         DECIMAL(10, 2) NOT NULL,
    CHECK(ID_Editoras>0),
)

```

```

        CHECK(Total_Vendas>0),
        PRIMARY KEY(ID_Editoras),
    )

--CRIACAO DA TABELA VENDER
CREATE TABLE Vender(
    ID_Paises          Integer          NOT NULL    IDENTITY(1,1),
    ID_Editoras        Integer          NOT NULL,
    Data_Vendas        DATE,
    Quantidade          Integer          NOT NULL ,
    Preco_Unitario     FLOAT NOT NULL,
        CHECK(ID_Editoras>0),
        CHECK(Preco_Unitario>0),
        CHECK(Quantidade>0),
    PRIMARY KEY(ID_Paises,ID_Editoras),
    FOREIGN KEY(ID_Paises) REFERENCES Países,
    FOREIGN KEY(ID_Editoras) REFERENCES Editoras,
)

--CRIACAO DA TABELA FORMANDOS
CREATE TABLE Formandos(
    CC                 BIGINT           NOT NULL,
    formacao           VARCHAR(50)     NOT NULL,
    idade              Integer          NOT NULL,
    CHECK(idade>0),
        CHECK(CC>0),
    PRIMARY KEY(CC),
    FOREIGN KEY(CC) REFERENCES Pessoas,
)

--CRIACAO DA TABELA FORMADORES
CREATE TABLE Formadores (
    CC BIGINT          NOT NULL,
    Nivel INTEGER      NOT NULL,
    CHECK(CC>0),
    CHECK(Nivel>0),
    PRIMARY KEY(CC) ,
    FOREIGN KEY (CC) REFERENCES Pessoas,
)

--CRIACAO DA TABELA FORMACAO
CREATE TABLE Formacao(
    Data_formacao      DATE,
    ISBN               BIGINT          NOT NULL,
    CC                 BIGINT          NOT NULL,
    preco              FLOAT           NOT NULL,
    CHECK(preco>0),
        CHECK(CC>0),
        CHECK(ISBN>0),
    PRIMARY KEY(ISBN, CC, Data_formacao),
    FOREIGN KEY(ISBN) REFERENCES ManuaisEscolares,
    FOREIGN KEY(CC) REFERENCES Pessoas,
)

--CRIACAO DA TABELA PRODUZIR
CREATE TABLE Produzir(
    Data_Producao      DATE,
    ISBN               BIGINT          NOT NULL,
    ID_Editoras        Integer          NOT NULL,
    Custo_Unitario     FLOAT           NOT NULL,
    Quantidade          Integer          NOT NULL,

```

```
CHECK(Custo_Unitario>0),  
CHECK(Quantidade>0),  
    CHECK(ISBN>0),  
    CHECK(ID_EDITORAS>0),  
PRIMARY KEY (Data_Producao, ISBN, ID_Editoras),  
FOREIGN KEY (ISBN) REFERENCES ManuaisEscolares,  
FOREIGN KEY (ID_Editoras) REFERENCES Editoras,  
)
```

3.4. Diagrama da base de dados

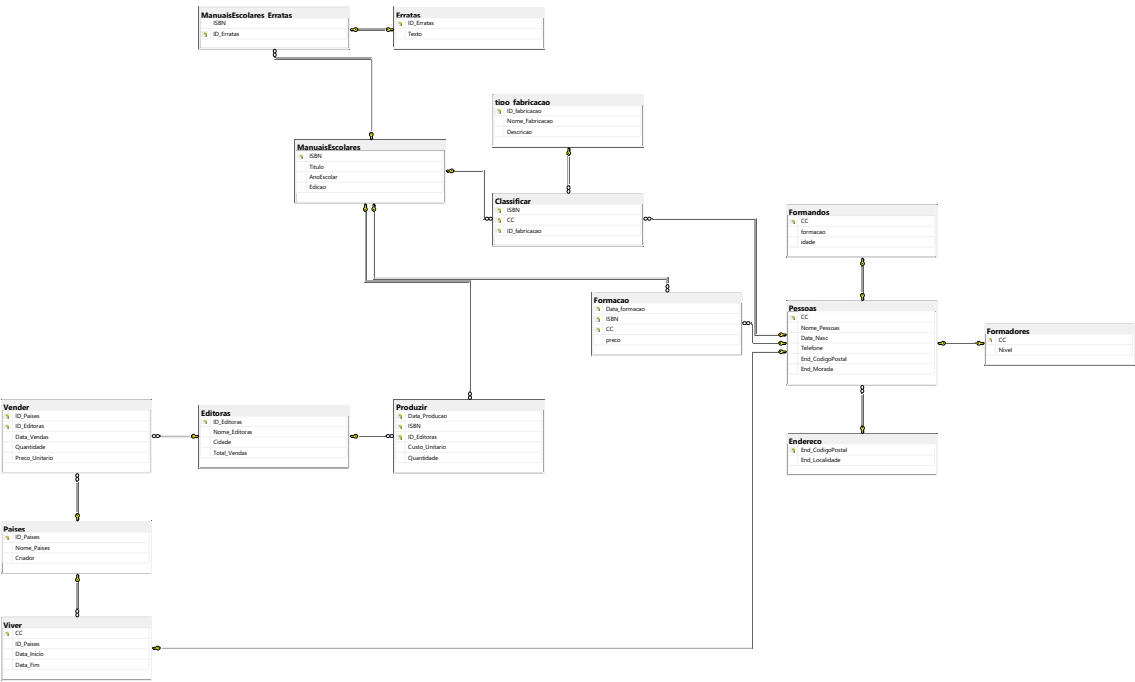


Figura 22:Diagrama da base de dados

4. Conclusão

Nesta primeira etapa abordamos processo de tradução do Diagrama ER fornecido num modelo relacional coerente.

Durante o projeto, foi necessário compreender detalhadamente as entidades envolvidas. Além disso, aplicamos técnicas de normalização para garantir a integridade e eficiência do modelo. A tradução do modelo físico da base de dados para SQL possibilitou a criação das tabelas correspondentes.

Em suma, o projeto proporcionou uma experiência abrangente no desenvolvimento de uma base de dados relacional, desde a conceção do modelo até à sua implementação prática.

5. Bibliografia

- Paulo Martins: Introdução aos Sistemas de Bases de Dados
- Paulo Martins: Conceção e Desenvolvimento de Bases de Dado
- Paulo Martins: Linguagem SQL

https://www.dcc.fc.up.pt/~edrdo/aulas/bd20/teoricas/bd_norm.pdf