

**Base de Dados**

**2019/2020**

**Cadeia de Supermercados**

Turma 3 – Grupo 7

201806582 – Diogo Guimarães do Rosário

201806451 – Gonçalo de Batalhão Alves

201806227 – Pedro Jorge Fonseca Seixas

Índice

[**Introdução** 2](#_Toc36470625)

[**Especificação da Base de Dados** 3](#_Toc36470626)

[**Localização** 3](#_Toc36470627)

[**Pessoa** 3](#_Toc36470628)

[**Supermercado** 3](#_Toc36470629)

[**Funcionário** 3](#_Toc36470630)

[**Cliente** 3](#_Toc36470631)

[**Horário** 3](#_Toc36470632)

[**Caixa** 3](#_Toc36470633)

[**Secção** 4](#_Toc36470634)

[**Compra** 4](#_Toc36470635)

[**Produto** 4](#_Toc36470636)

[**Esquema Inicial** 5](#_Toc36470637)

[**Esquema Relacional** 7](#_Toc36470638)

[**Dependências Funcionais e Análise de Forma Normal** 9](#_Toc36470639)

[**Restrições** 11](#_Toc36470640)

**Introdução**

Para o desenvolvimento de um projeto no âmbito da unidade curricular “Base de Dados”, foi-nos permitido escolher um tema, de modo a criar e desenvolver uma base de dados.

Deste modo, escolhemos desenvolver uma base dados para uma cadeia de supermercados, pois além de nos parecer um tópico interessante, também seria útil na vida real.

Na nossa base de dados é possível aceder a informação sobre: um supermercado, um produto, uma caixa, uma compra, entre outros. Na página seguinte, é possível ver mais em detalhe como está organizada a nossa base de dados.

**Especificação da Base de Dados**

## **Localização**

Uma Localização tem um [**Supermercado**](#_Supermercado) e pode ter várias [**Pessoas**](#_Pessoa). A classe da Localização é constituída por: uma morada, uma localidade e um código-postal.

## **Pessoa**

Uma Pessoa é constituída por: um nome, uma data de nascimento, um número de telefone, um NIF e um género. A classe Pessoa é uma generalização de um [**Funcionário**](#_Funcionário) e de um [**Cliente**](#_Cliente).

## **Supermercado**

Um Supermercado tem um [**Horário**](#_Horário) de funcionamento, um diretor (um [**Funcionário**](#_Funcionário) específico), várias [**Caixas**](#_Caixa) e várias [**Secções**](#_Secção). A classe Supermercado é constituída por um nome.

## **Funcionário**

Um Funcionário tem um [**Horário**](#_Horário) associado a si, é responsável por uma [**Caixa**](#_Caixa) (podendo estar a trabalhar numa caixa manual ou não) e está associado a diferentes [**Secções**](#_Secção). A classe Funcionário, para além dos atributos que herda da classe [**Pessoa**](#_Pessoa), também é constituída por um ID e um salário.

## **Cliente**

Um Cliente pode fazer várias [**Compras**](#_Compra). A classe Cliente, para além dos atributos que herda da classe[**Pessoa**](#_Pessoa), também é constituída por um número de cliente.

## **Horário**

Cada [**Supermercado**](#_Supermercado), assim como cada [**Funcionário**](#_Funcionário), têm um Horário associados a si. A classe Horário é constituída por uma hora inicial, uma hora final. A classe Horário é uma generalização da classe **HorárioFuncionário**.

## **Caixa**

Uma Caixa é constituída por um número e por uma variável “Aberta” que, tal como o nome indica, representa o estado de funcionamento desta. Além disso, cada Caixa está associada a uma [**Compra**](#_Compra). A classe Caixa é uma generalização de uma caixa **Automática** e de uma caixa **Manual**.

## **Secção**

Uma Secção é uma parte íntegra de um [**Supermercado**](#_Supermercado), onde trabalham diversos [**Funcionários**](#_Funcionário) e onde se encontram diversos [**Produtos**](#_Produto). A classe Secção é constituída por um nome.

## **Compra**

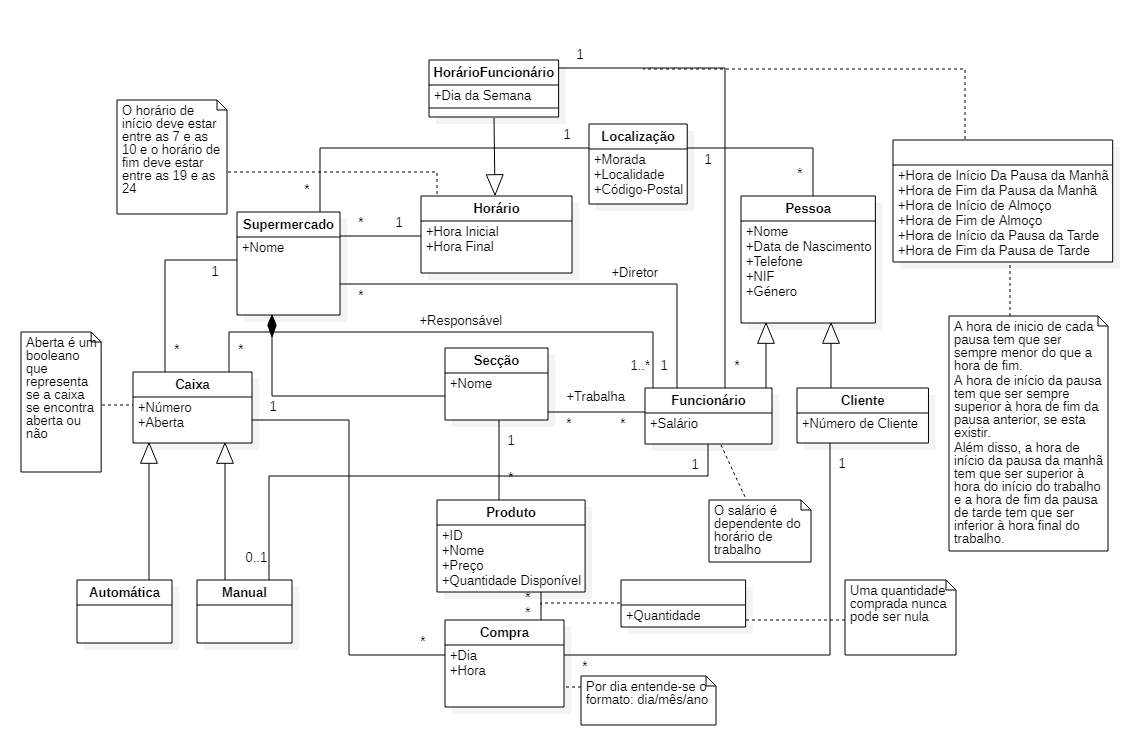
Uma Compra está associada a uma [**Caixa**](#_Caixa), a um [**Cliente**](#_Cliente) e a vários [**Produtos**](#_Produto), sendo possível saber a quantidade que foi comprada de cada um destes últimos. A classe Compra é constituída por um dia e uma hora.

## **Produto**

Um Produto está associado a uma [**Secção**](#_Secção) e a uma [**Compra**](#_Compra). A classe Produto é constituída por um ID, um preço e também pela quantidade disponível.

**Uma imagem com texto, mapa

Descrição gerada automaticamenteEsquema Inicial**

**Esquema Revisto**

**Esquema Relacional**

**Localização** (IDLocalização, Código-postal, Morada, Localidade)

IDLocalização (Chave Primária) → Código-postal, Morada, Localidade

Morada → Código-postal

Código-postal → Localidade

**Supermercado** (IDSupermercado, Nome, IDLocalização → Localização, IDHorário → Horário)

IDSupermercado (Chave Primária) → Nome, IDLocalização, IDHorário

IDLocalização e IDHorário são chaves estrangeiras

**Pessoa** (IDPessoa, NIF, Nome, Data de Nascimento, Telefone, Género, IDLocalização → Localização)

IDPessoa (Chave Primária) → NIF, Nome, Data de Nascimento, Telefone, Género, IDLocalização

**Funcionário** (IDPessoa → Pessoa, IDFuncionário, Salário, IDSupermercado → Supermercado, (IDHorário, IDHorárioFuncionário) → HorárioFuncionário)

IDPessoa, IDFuncionário (Chaves Primárias) → Salário, IDSupermercado, IDHorário, IDHorárioFuncionário

IDPessoa, IDSupermercado, IDHorário e IDHorárioFuncionário são chaves estrangeira

**Cliente** (IDPessoa → Pessoa, IDCliente, Número de Cliente)

IDPessoa, IDCliente (Chaves Primárias) → Número de Cliente

IDPessoa é uma chave estrangeira

**Horário** (IDHorário, Hora Inicial, Hora Final, Dia da Semana)

IDHorário (Chave Primária) → Hora Inicial, Hora Final

**HorárioFuncionário** (IDHorárioFuncionário, IDHorário → Horário, Dia da Semana)

IDHorário, IDHorárioFuncionário (Chaves Primárias) → Dia da Semana

IDHorário é uma chave estrangeira

**Pausa** ((IDPessoa, IDFuncionário) → Funcionário, (IDHorário, IDHorárioFuncionário) → HorárioFuncionário, Hora de Início Da Pausa da Manhã, Hora de Fim da Pausa da Manhã, Hora de Início de Almoço, Hora de Fim de Almoço, Hora de Início da Pausa da Tarde, Hora de Fim da Pausa de Tarde)

IDPessoa, IDFuncionário (Chaves Primárias) → IDHorário, IDHorárioFuncionário, Hora de Início Da Pausa da Manhã, Hora de Fim da Pausa da Manhã, Hora de Início de Almoço, Hora de Fim de Almoço, Hora de Início da Pausa da Tarde, Hora de Fim da Pausa de Tarde

(IDPessoa, IDFuncionário) e (IDHorário, IDHorárioFuncionário) são chaves estrangeiras

**Caixa** (IDCaixa, Número, Aberta, IDSupermercado → Supermercado)

IDCaixa (Chave Primária) → Número, Aberta, IDSupermercado

**Automática** (IDCaixa → Caixa);

IDCaixa (Chave Primária) é uma chave estrangeira

**Manual** (IDCaixa → Caixa, (IDPessoa, IDFuncionário) → Funcionário);

IDCaixa e (IDPessoa, IDFuncionário) (Chaves Primárias) são chaves estrangeiras

**Secção** (IDSecção, Nome, (IDPessoa, IDFuncionário) → Funcionário, IDSupermercado → Supermercado);

IDSecção (Chave Primária) → Nome, IDPessoa, IDFuncionário, IDSupermercado

(IDPessoa, IDFuncionário) e IDSupermercado são chaves estrangeiras

**Compra** (IDCompra, Dia, Hora, (IDPessoa, IDCliente) → Cliente, IDCaixa -> Caixa)

IDCompra (Chave Primária) → Dia, Hora, IDCliente, IDCaixa

(IDPessoa, IDCliente) e IDCaixa são chaves estrangeiras

**Produto** (IDProduto, Nome, Preço, Quantidade Disponível, IDSecção → Secção);

IDProduto (Chave Primária) → Preço, Quantidade Disponível, IDSecção

IDSecção é uma chave estrangeira

**Quantidade** (IDProduto → Produto, IDCompra → Compra, Quantidade)

IDProduto, IDCompra (Chaves Primárias) → Quantidade

IDProduto e IDCompra são chaves estrangeiras

**Responsável** (IDCaixa → Caixa, (IDPessoa, IDFuncionário) → Funcionário)

IDCaixa e (IDPessoa, IDFuncionário) (Chaves Primárias) são chaves estrangeiras

**Trabalha** ((IDPessoa, IDFuncionário) → Funcionário, IDSecção → Secção)

(IDPessoa, IDFuncionário) e IDSecção (Chaves Primárias) são chaves estrangeiras

**Dependências Funcionais e Análise de Forma Normal**

Em cada relação descrita no ponto anterior, o lado esquerdo das dependências funcionais é a chave para a relação. Deste modo, o fecho dos atributos do lado esquerdo são todos os atributos da relação, como se pode ver de seguida:

**Localização**

{IDLocalização}⁺ = {IDLocalização, Código-postal, Morada, Localidade}

**Supermercado**

{IDSupermercado}⁺ = {IDSupermercado, Nome, IDLocalização, IDHorário}

**Pessoa**

{IDPessoa}⁺ = {IDPessoa, NIF, Nome, Data de Nascimento, Telefone, Género, IDLocalização}

**Funcionário**

{IDPessoa, IDFuncionário}⁺ = {IDPessoa, IDFuncionário, Salário, IDSupermercado, IDHorário, IDHorárioFuncionário}

**Cliente**

{IDPessoa, IDCliente}⁺ = {IDPessoa, IDCliente, Número de Cliente}

**Horário**

{IDHorário}⁺ = {IDHorário, Hora Inicial, Hora Final}

**HorárioFuncionário**

{IDHorário, IDHorárioFuncionário}⁺ = {IDHorário, IDHorárioFuncionário, Dia da Semana}

**Pausa**

{IDPessoa, IDFuncionário}⁺ = {IDPessoa, IDFuncionário, IDHorário, IDHorárioFuncionário, Hora de Início Da Pausa da Manhã, Hora de Fim da Pausa da Manhã, Hora de Início de Almoço, Hora de Fim de Almoço, Hora de Início da Pausa da Tarde, Hora de Fim da Pausa de Tarde}

**Caixa**

{IDCaixa}⁺ = {IDCaixa, Número, Aberta, IDSupermercado}

**Automática**

{IDCaixa}⁺ = {IDCaixa}

**Manual**

{IDCaixa, IDPessoa, IDFuncionário}⁺ = {IDCaixa, IDPessoa, IDFuncionário}

**Secção**

{IDSecção}⁺ = {IDSecção, Nome, IDPessoa, IDFuncionário, IDSupermercado}

**Compra**

{IDCompra}⁺ = {IDCompra, Dia, Hora, IDPessoa, IDCliente, IDCaixa}

**Produto**

{IDProduto}⁺ = {IDProduto, Nome, Preço, Quantidade Disponível, IDSecção}

**Quantidade**

{IDProduto, IDCompra}⁺ = {IDProduto, IDCompra, Quantidade}

**Responsável**

{IDCaixa, IDPessoa, IDFuncionário}⁺ = {IDCaixa, IDPessoa, IDFuncionário}

**Trabalha**

{IDPessoa, IDFuncionário, IDSecção}⁺ = {IDPessoa, IDFuncionário, IDSecção}

Deste modo, como, em cada relação, o lado esquerdo da dependência funcional é uma chave para essa relação, o modelo relacional já se encontra na **Forma Normal de Boyce-Codd** (não existem violações). E como esta forma é um subconjunto da **Terceira Forma Normal**, então também se encontra nesta forma.

# **Restrições**

**Localização**

IDLocalização é a chave primária (PRIMARY KEY);

O código-postal, a morada e a localidade têm que, obrigatoriamente, ter um valor (NOT NULL);

**Supermercado**

IDSupermercado é a chave primária (PRIMARY KEY);

O Nome tem que, obrigatoriamente, um valor (NOT NULL);

IDHorário e IDLocalização são chaves estrangeiras (integridade referencial, FOREIGN KEY) ;

**Pessoa**

IDPessoa é a chave primária (PRIMARY KEY);

O NIF é um número único (UNIQUE) que se encontra entre *100000000* e *4000000* (CHECK (*NIF > 100000000*) AND (*NIF < 400000000*)). Esta variável tem sempre um valor (NOT NULL);

O Nome tem que, obrigatoriamente, ter um valor (NOT NULL);

A Data de Nascimento é uma data, tendo sempre um valor (NOT NULL);

O conjunto (Nome, Data de Nascimento) é único (UNIQUE);

O Telefone tem que, obrigatoriamente, ter um valor e este tem de ser único (UNIQUE);

O Género é um carácter cujo valor por definição é *‘?’* e que tem de ter sempre valor (NOT NULL);

IDLocalização é uma chave estrangeira (integridade referencial, FOREIGN KEY);

**Funcionário**

IDPessoa e IDFuncionário formam a chave primária composta (PRIMARY KEY (IDPessoa, IDFuncionário))e IDPessoa é uma chave estrangeira (integridade referencial, FOREIGN KEY);

Salário é um número que tem, obrigatoriamente, um valor (NOT NULL) e este tem de ser maior que 700 (CHECK *Salário>=700*);

IDSupermercado e (IDHorário, IDHorárioFuncionário) são chaves primárias (integridade referencial, FOREIGN KEY);

**Cliente**

IDPessoa e IDCliente formam a chave primária composta (PRIMARY KEY (IDPessoa, IDCliente)) e IDPessoa é uma chave estrangeira (integridade referencial, FOREIGN KEY);

Número de Cliente tem que, obrigatoriamente, ter um valor (NOT NULL);

**Horário**

IDHorário é a chave primária (PRIMARY KEY);

Hora Inicial e Hora Final são datas e têm de ter sempre um valor (NOT NULL). Além disso, a Hora Inicial tem de ser menor que a Hora Final (CHECK (*Hora Inicial < Hora Final*));

**HorárioFuncionário**

IDHorário e IDHorárioFuncionário formam a chave primária composta (PRIMARY KEY (IDHorário, IDHorárioFuncionário)) e IDHorário é uma chave estrangeira (integridade referencial, FOREIGN KEY);

Dia da Semana tem de ter um valor (NOT NULL) e tem que ter um dos seguintes valores (*“Segunda”, “Terca”,”Quarta”,”Quinta”, “Sexta”, “Sabado”, “Domingo”* ) (CHECK ((*Dia da Semana == "Segunda"*)OR (*Dia da Semana == "Terca"*) OR (*Dia da Semana == "Quarta"*) OR (*Dia da Semana == "Quinta"*) OR (*Dia da Semana == "Sexta"*) OR (*Dia da Semana == "Sabado"*) OR (*Dia da Semana == "Domingo"*)));

**Pausa**

IDPessoa e IDFuncionário formam a chave primária composta (PRIMARY KEY (IDPessoa, IDFuncionário)) e são uma chave estrangeira (integridade referencial, FOREIGN KEY);

IDHorário e IDHorárioFuncionário formam uma chave estrangeira (integridade referencial, FOREIGN KEY);

Hora de Início Da Pausa da Manhã, Hora de Fim da Pausa da Manhã, Hora de Início de Almoço, Hora de Fim de Almoço, Hora de Início da Pausa da Tarde e Hora de Fim da Pausa de Tarde são datas, tendo sempre valores (NOT NULL). Além disso, é verificado se a hora de inicio de cada pausa é menor do que a hora de fim, e se a hora de início da pausa é superior à hora de fim da pausa anterior, se esta existir (CHECK ((*Hora Inicial da Pausa da Manhã < Hora Final da Pausa da Manhã*) AND (*Hora Final da Pausa da Manhã < Hora Inicial da Pausa de Almoço*) AND (*Hora Inicial da Pausa de Almoço < Hora Final da Pausa de Almoço*) AND (*Hora Final da Pausa de Almoço < Hora Inicial da Pausa de Tarde*) AND (*Hora Inicial da Pausa da Tarde < Hora Final da Pausa de Tarde*)));

**Caixa**

IDCaixa é a chave primária (PRIMARY KEY);

Número tem de ter, obrigatoriamente, um valor (NOT NULL);

Aberta é um booleano que tem por definição o valor *false* (DEFAULT) e tem de ter sempre um valor (NOT NULL);

IDSupermercado é uma chave estrangeira (integridade referencial, FOREIGN KEY);

**Automática**

IDCaixa é a chave primária (PRIMARY KEY) e também é uma chave estrangeira (integridade referencial, FOREIGN KEY);

**Manual**

IDCaixa, IDPessoa e IDFuncionário formam a chave primária composta (PRIMARY KEY (IDCaixa, IDPessoa, IDFuncionário)) e além disso (IDPessoa, IDFuncionário) é uma chave estrangeira (integridade referencial, FOREIGN KEY);

**Secção**

IDSecção é a chave primária (PRIMARY KEY);

Nome tem de ter, obrigatoriamente, um valor (NOT NULL);

(IDPessoa, IDFuncionário) e IDSupermercado são chaves estrangeiras (integridade referencial, FOREIGN KEY);

**Compra**

IDCompra é a chave primária (PRIMARY KEY)

Dia e Hora são datas e têm de ter, obrigatoriamente, um valor (NOT NULL);

(IDPessoa, IDCliente) e IDCaixa são chaves estrangeiras (integridade referencial, FOREIGN KEY)

**Produto**

IDProduto é a chave primária (PRIMARY KEY);

Nome, Preço e Quantidade Disponível têm de ter, obrigatoriamente, um valor (NOT NULL). Além disso, a Quantidade Disponível tem de ser superior ou igual a *0* (CHECK (*Quantidade Disponível >= 0*));

IDSecção é uma chave estrangeira (integridade referencial, FOREIGN KEY);

**Quantidade**

IDProduto e IDCompra formam a chave primária composta (PRIMARY KEY (IDProduto, IDCompra)) e são chaves estrangeiras (integridade referencial, FOREIGN KEY);

Quantidade tem de ter, obrigatoriamente, um valor (NOT NULL) e este tem de ser superior a *0* (CHECK (*Quantidade > 0*));

**Responsável**

IDCaixa, IDPessoa e IDFuncionário formam a chave primária composta (PRIMARY KEY (IDCaixa, IDPessoa, IDFuncionário)). Além disso, (IDPessoa, IDFuncionário) e IDCaixa são chaves primárias (integridade referencial, FOREIGN KEY);

**Trabalha**

IDPessoa, IDFuncionário e IDSecção formam a chave primária composta (PRIMARY KEY (IDPessoa, IDFuncionário, IDSecção)). Além disso, (IDPessoa, IDFuncionário) e IDSecção são chaves primárias (integridade referencial, FOREIGN KEY);

Foram adotados métodos de *CASCADE* e *SET NULL* nas chaves estrangeiras, para quando ocorre uma remoção ou modificação dos elementos que estas estão a referenciar.

- A questão do trabalho continua mal resolvida: um funcionário só trabalha num dia da semana? (Não, o Horário e o HorárioFuncionário servem para dar a possibilidade de um funcionáro ter um horário diferente para cada dia)  
- Na relação Funcionario não se percebe a necessidade dos atributos idFuncionario, idSupermercado e idHorario (idFuncionário será para distinguir clientes de funcionários, se tivéssemos so o idPessoa, não poderíamos fazer essa distinção; idSupermercado para sabermos a qual supermercado pertence, idhorario, paara saber o horário do funcionário)  
- Na relação Cliente não se percebe a necessidade do atributo idCliente (Mesma situação que o idFuncionario)  
- A chave primária está mal definida em Funcionario e, consequentemente, em todas as chaves externas para Funcionario (????)  
- A chave primária está mal definida em Cliente e, consequentemente, em todas as chaves externas para Cliente (?????)  
- Não vejo necessidade de criar a relação HorarioFuncionario (explicado no primeiro ponto)  
- Na relação Caixa falta atributo idSupermercado que deverá ser chave externa para Supermercado (corrigido)  
- Na relação Secção os atributos chave externa para Funcionario estão a mais (Há um funcionário responsável pela secção )  
- Em Pessoa, faltam as DFs referentes às várias chaves candidatas que declaram no respetivo CREATE TABLE, nomeadamente: UNIQUE(nif), UNIQUE(nome,data\_de\_nascimento) e UNIQUE(telefone) (???)  
- Garantindo a integridade referencial, não é necessário que as chaves externas sejam NOT NULL (Corrigido)  
- Declaram sempre, ou quase sempre, duas vezes a mesma foreign key (e declarações diferentes!). Desnecessário (???)