



FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

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
Especificação da Base de Dados	3
Localização	3
Pessoa	3
Supermercado	3
Funcionário	3
Cliente	3
Horário	3
Caixa	3
Secção	4
Compra.....	4
Produto	4
Esquema Inicial	5
Esquema Relacional	7
Dependências Funcionais e Análise de Forma Normal	9
Restrições.....	11

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** e pode ter várias **Pessoas**. 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** e de um **Cliente**.

Supermercado

Um Supermercado tem um **Horário** de funcionamento, um diretor (um **Funcionário** específico), várias **Caixas** e várias **Secções**. A classe Supermercado é constituída por um nome.

Funcionário

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

Cliente

Um Cliente pode fazer várias **Compras**. A classe Cliente, para além dos atributos que herda da classe **Pessoa**, também é constituída por um número de cliente.

Horário

Cada **Supermercado**, assim como cada **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**. 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**, onde trabalham diversos **Funcionários** e onde se encontram diversos **Produtos**. A classe Secção é constituída por um nome.

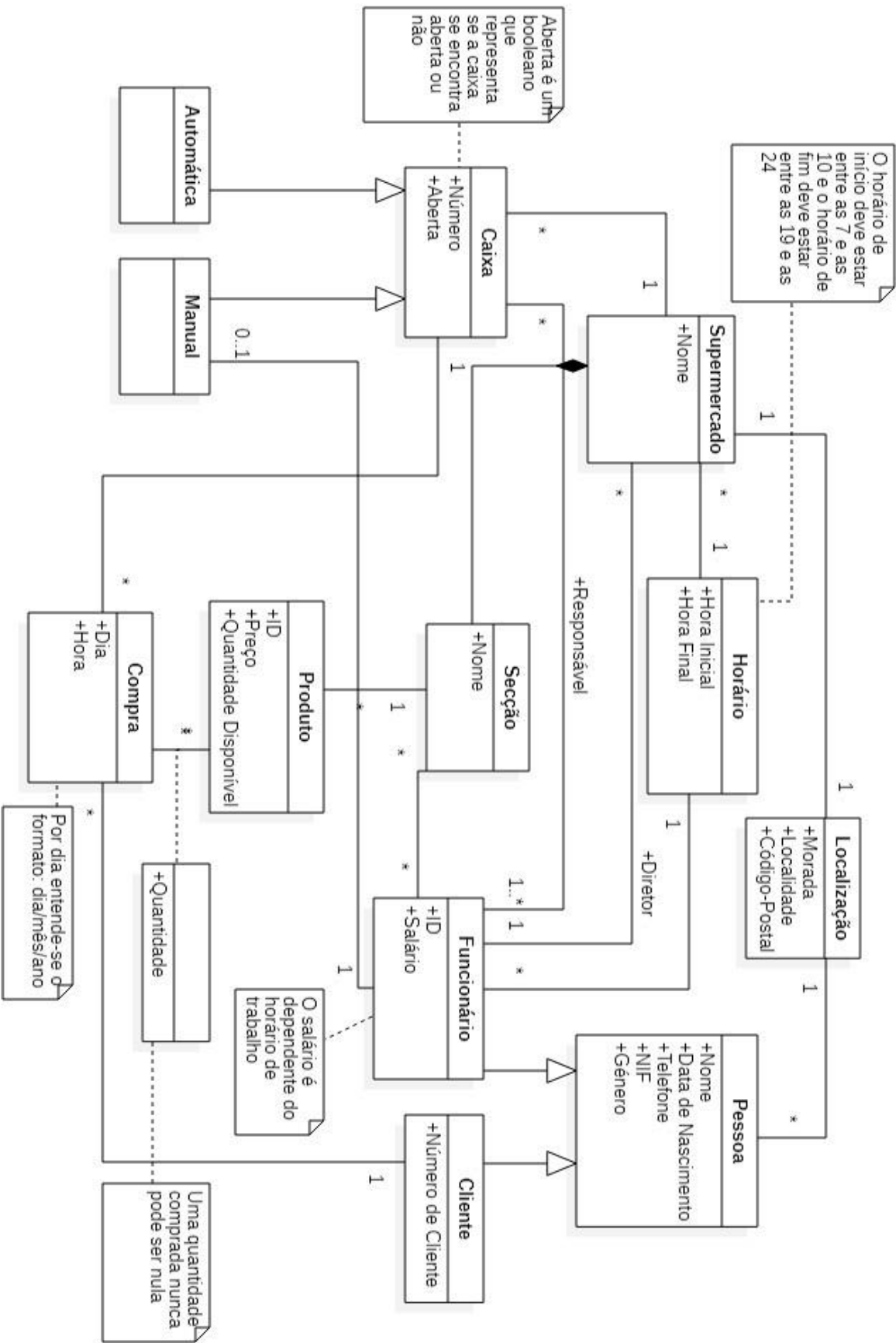
Compra

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

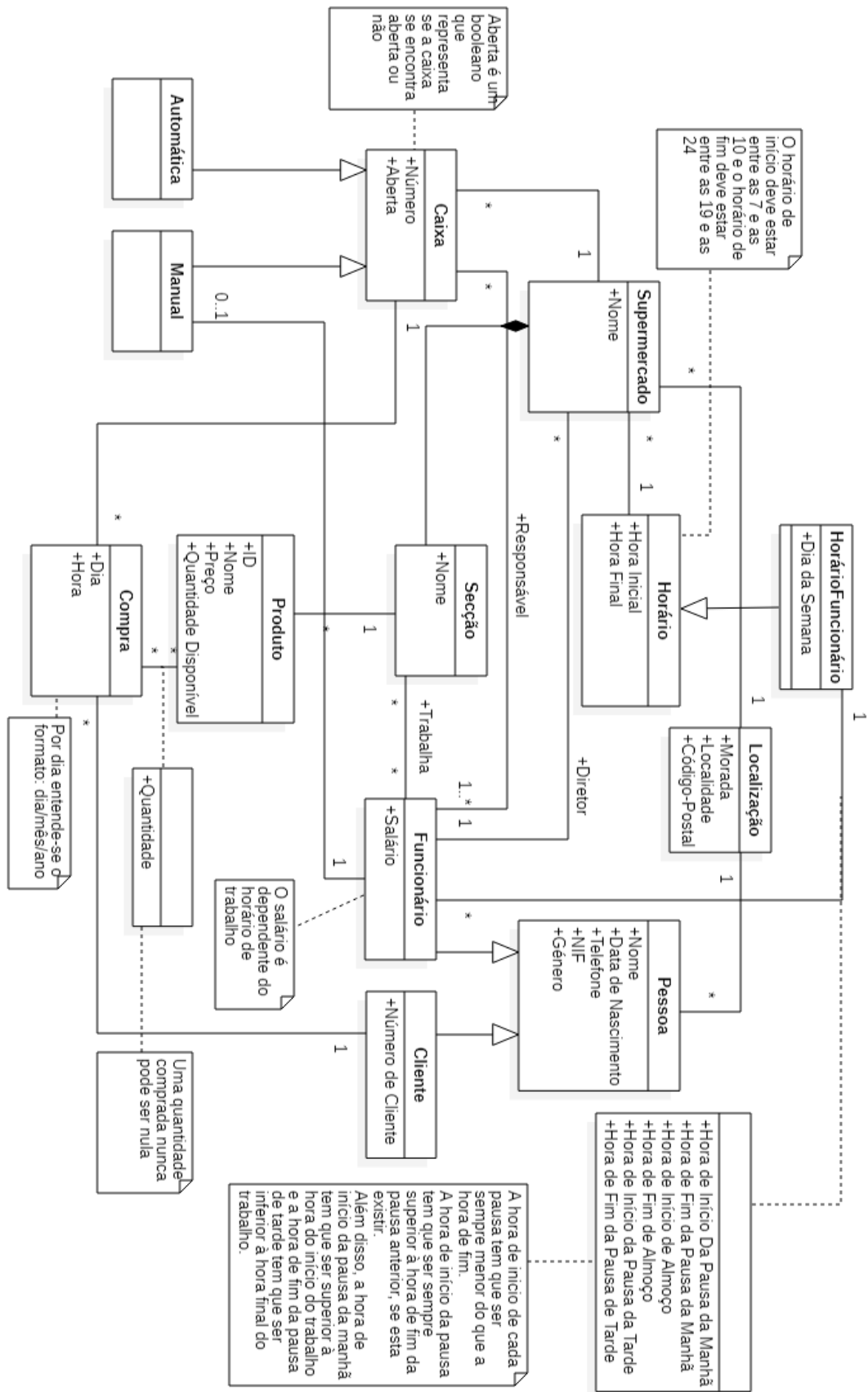
Produto

Um Produto está associado a uma **Secção** e a uma **Compra**. A classe Produto é constituída por um ID, um preço e também pela quantidade disponível.

Esquema 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)

IDCaixa (Chave Primária) → Número, Aberta

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

$$\{IDCaixa\}^+ = \{IDCaixa, Número, Aberta\}$$

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) e têm de ter um valor (NOT NULL);

Pessoa

IDPessoa é a chave primária (PRIMARY KEY);
O NIF é um número único (UNIQUE) que se encontra entre 100000000 e 40000000 (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) e tem de ter valor (NOT NULL);

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) e têm de ter valor (NOT NULL);

Cliente

IDPessoa e IDCliente formam a chave primária composta (PRIMARY KEY (IDPessoa, IDCliente)) e IDPessoa é uma chave estrangeira (integridade referencial, FOREIGN KEY), ambas têm de ter um valor (NOT NULL);
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”, “Terça”, “Quarta”, “Quinta”, “Sexta”, “Sabado”, “Domingo”) (CHECK ((*Dia da Semana* == “Segunda”) OR (*Dia da Semana* == “Terça”) 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 início 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);

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.