Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação

Projeto de Bases de Dados

Esquema Relacional, criação de Base de Dados em SQL com restrições e carregamento de dados

Grupo 108

Composição do grupo:

- Francisco José Paiva Gonçalves (up201704790)
- Luís Pedro Viana Ramos (up201706253)
- Paulo Jorge Palhau Moutinho (up201704710)

14 de abril de 2018

Índice

Tema do Trabalho

Um supermercado pretende criar uma base de dados para gerir as encomendas relativas a alguns setores da sua loja online. Para este efeito pediu ajuda a alunos do MIEIC para concretizar a tarefa. O supermercado requesitou que fosse necessário guardar a informação de cada pessoa que utiliza a sua loja online, quer seja cliente ou funcionário, sendo que é necessário saber o nome, morada, nif e nº de telemovel de cada pessoa. O site irá guardar os diversos produtos distribuidos em várias secções: charcutaria, limpeza, bebidas e lacticínios. Para este efeito cada produto tem o seu codigo de barras, nome, marca, validade, preço e um desconto, caso exista alguma promoção. As encomendas são limitadas a um stock que é mantido pelo supermercado e podem ser pagas por diversos tipos de pagamento, sendo estes dinheiro, multibanco e PayPal. As encomendas podem ser levantadas diretamente da loja ou podem ser enviadas por uma de várias empresas transportadoras. A loja pediu também que existisse um sistema de apoio ao cliente em que o cliente pode enviar um pedido de apoio e caso exista um funcionário disponível este será atendido.

Contextualização

A contextualização está descrita abaixo. Nem todas as classes têm um cabeçalho individual, mas estão ligadas entre si, estando algumas descritas dentro de outros cabeçalhos, como por exemplo o stock.

Introdução

Assumiu-se que a loja online a ser desenvolvida vende quatro tipos de produtos, organizados por secções: bebidas, limpeza, charcutaria, e lacticínios. O SuperMieicado tem uma loja física, mas pretende ter uma ferramenta online para as secções descritas acima.

Pessoa e cliente

A classe pessoa contém os seguintes atributos: nome, NIF, morada, nº telemóvel. Esta classe é subdividida em cliente e funcionário, sendo que o cliente terá de fornecer um endereço de email e ser-lhe-á atribuído um nº de cliente a fim de efetuar encomendas e pedidos de ajuda online. Em relação à subclasse funcionário será guardado se o funcionário se encontra disponível para atender um pedido ou não.

Loja

A classe loja representa a loja física do SuperMieicado, representando o local onde estão os produtos. A classe terá um nome, um contacto telefónico e uma morada. A esta classe estarão associados todos os artigos na loja online, que depois podem estar (ou não) disponíveis nesta mesma loja. A loja tem pelo menos um produto. O stock estará associado à loja.

Produtos e Secções

A classe produto remete não só para a classe loja, como para as de encomendas. Terá como atributos: nome, marca, código de barras, preço, data de validade e desconto. O produto será uma superclasse, que terá associadas a si subclasses, nomeadamente, as secções (de produtos). Estas contêm os diversos produtos característicos que necessitam de mais atributos para serem melhor classificados, nomeadamente:

Bebidas: quantidade (volume), tamanho de pack, tipo de bebida;

Limpeza: tamanho de pack, peso;

Charcutaria: tipo de carne, peso, embalado (sim/não);

Lacticínios: quantidade (volume), tamanho de pack, lactose (sim/não).

Encomenda

A classe encomenda terá como atributos: a data, o preço (calculado através do preço dos artigos e um possível desconto se houver), o método de pagamento e transporte(sim/não). Cada encomenda será associada a apenas um cliente e a sua principal função será guardar a lista de artigos selecionados das diferentes secções, através do NIF. Para este efeito, é necessário guardar a quantidade pedida desse artigo selecionado através de uma classe de associação entre a encomenda e o produto. Esta classe é também associada à transportadora caso o valor de transporte seja sim, será necessário guardar a morada à qual se destina a encomenda.

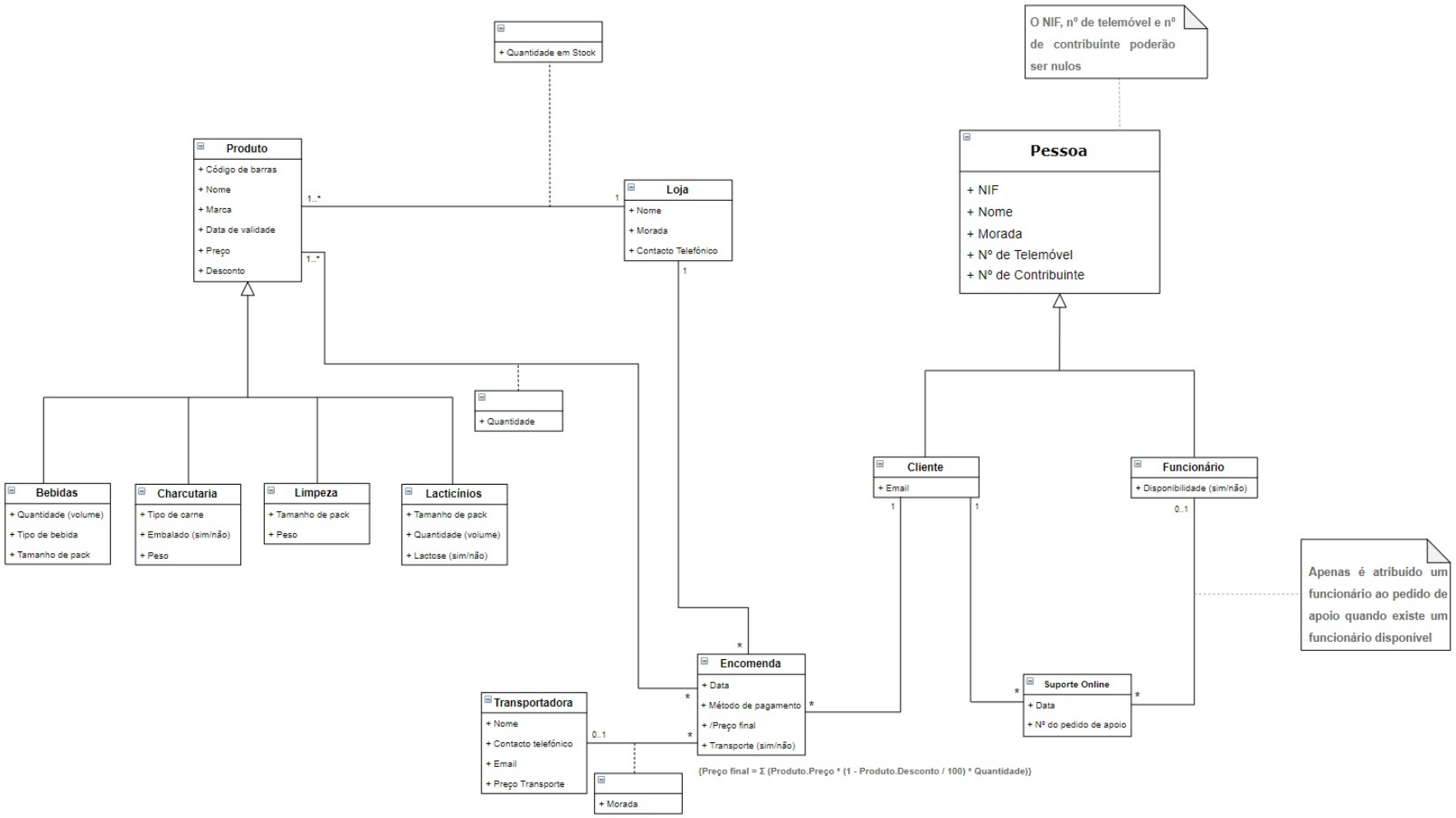
Suporte Online

Os funcionários estão encarregues dos pedidos de ajuda online. Estes têm os atributos data e nº de pedido. Dentro da classe funcionários haverá também um parâmetro que indica se este tem disponibilidade para assistir o cliente, garantindo que o cliente será assistido. Caso o funcionário não esteja disponível, o cliente terá que aguardar.

Transportadora

A classe transportadora terá que guardar o nome, contato telefónico, email e preço do transporte, sendo que podem ser associadas várias encomendas a uma transportadora. A transportadora terá um id que a identifica.

Diagrama UML



Esquema relacional, dependências funcionais e formas normais

Pessoa (NIF, nome, morada, telemóvel)

Dependência funcional:

- NIF -> nome, morada, telemóvel
- ✓ 3NF
- ✓ BCNF

Cliente (NIF -> Pessoa, email)

Dependência funcional:

- NIF -> email
- ✓ 3NF
- ✓ BCNF

Funcionário (NIF -> Pessoa, disponível)

Dependência funcional:

- NIF -> disponível
- ✓ 3NF
- ✓ BCNF

Suporte (idPedido, data, NIF -> Funcionário, NIF -> Cliente)

Dependência funcional:

- idPedido -> data, idFuncionário, idCliente
- ✓ 3NF
- ✓ BCNF

Produto (Código de barras, nome, marca, validade, preço, desconto)

Dependência funcional:

- Código de barras -> nome, marca, validade, preço, desconto
- ✓ 3NF
- ✓ BCNF

Bebidas (Código de barras -> Produto, quantidade, tipo, tamanho de pack)

Dependência funcional:

- Código de barras -> quantidade, tipo, tamanho de pack
- ✓ 3NF
- ✓ BCNF

Charcutaria (<u>Código de barras</u> -> Produto, quantidade, tipo de carne, peso, embalado)

Dependência funcional:

- Código de barras -> quantidade, tipo de carne, peso, embalado

✓ 3NF

✓ BCNF

Limpeza (<u>Código de barras</u> -> Produto, tamanho de pack, peso)

Dependência funcional:

- Código de barras -> tamanho de pack, peso

✓ 3NF

✓ BCNF

Lacticínios (<u>Código de barras</u> -> Produto, tamanho de pack, quantidade, lactose)

Dependência funcional:

- Código de barras -> tamanho de pack, quantidade, lactose

✓ 3NF

✓ BCNF

Quantidade Pedida (<u>Código de barras</u> -> Produto, <u>idEncomenda</u> -> Encomenda, quantidade)

Dependência funcional:

- Código de barras, idEncomenda -> quantidade

✓ 3NF

✓ BCNF

Loja (<u>idLoja</u>, nome, morada, telefone)

Dependência funcional:

- idLoja -> nome, morada, telefone

✓ 3NF

✓ BCNF

Stock (<u>idLoja</u> -> Loja, <u>código de barras</u> -> Produto, quantidade em stock)

Dependência funcional:

- IdLoja, código de barras -> quantidade em stock

✓ 3NF

✓ BCNF

Encomenda (idEncomenda, NIF -> Cliente, idLoja -> Loja, data, método de pagamento, preço final, idTransporte -> Transporte)

Dependência funcional:

- idEncomenda -> idCliente, idLoja, data, método de pagamento, preço final, idTransporte

✓ 3NF
✓ BCNF

Entrega (idTransporte -> Transportadora, idEncomenda -> Encomenda, morada)

Dependência funcional:

- idTransporte, idEncomenda -> morada

✓ 3NF
✓ BCNF

Transportadora (idTransporte, nome, telefone)

Dependência funcional:

- idTransporte -> nome, telefone

✓ 3NF
✓ BCNF

Nem todas as relações se encontravam inicialmente na 3ª Forma Normal (3NF) e Boyce-Codd Normal Form (BCNF). Uma relação para estar na BCNF tem de ter **A** como chave numa dependência funcional não trivial **A → B**.

Para estar na 3NF precisa de cumprir este pré-requisito, ou se B apenas consiste de atributos primos. Todas as relações só têm apenas uma dependência funcional e as chaves costumam ser IDs ou números.

Foram feitas alterações às relações cliente e funcionário. Removemos o idCliente e idFuncionário, de maneira a ser mais fácil obter dependência funcional em 3NF e BCNF, reduzindo também alguma redudância, já que passamos a usar o NIF como identificador quer para cliente ou funcionário (pessoa). Todas as relações cumprem os requisitos mencionados acima, exceto as relações cliente e funcionário. Estas relações podem agora ser transferidas diretamente para a criação da base de dados em SQL.

Restrições

Relação	Descrição	Implementação em SQLite
Pessoa	Não podem existir duas pessoas com o mesmo NIF ou com o mesmo nº de telemóvel. Ambos estão entre 0 e o maior número representado com 9 algarismos. **Ambos não nulos.**	**NIF** INT PRIMARY KEY CHECK (NIF >= 0 and NIF <= 999999999) NOT NULL, **telemovel** INT CHECK (telemovel > 0 and NIF < 1000000000)
	Todos as pessoas **têm** de ter um nome e podem ter uma morada.	**nome** STRING NOT NULL, **morada** STRING
Cliente	Não podem existir dois clientes com o mesmo NIF.	**NIF** INT REFERENCES Pessoa (NIF) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE PRIMARY KEY NOT NULL,
	email é string e tem de incluir os caracteres '@' e '.' Não há mais que um email para cada cliente.	**email** STRING CHECK (email LIKE '%@%.%') UNIQUE
Funcionário	Não podem existir dois clientes com o mesmo NIF.	**NIF** INT REFERENCES Pessoa (NIF) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE PRIMARY KEY NOT NULL,
	O funcionário deve indicar sempre a sua disponibilidade	**disponivel** BOOLEAN DEFAULT [no] NOT NULL
Suporte	Não podem existir dois pedidos com idPedido igual.	**idPedido** INT PRIMARY KEY AUTOINCREMENT NOT NULL
	Data não pode ser nula e tem por defeito a data atual	**data** DATETIME NOT NULL DEFAULT(datetime('now'))
	NIF de cliente e funcionário fazem referência a Funcionário e Cliente, tendo de ser coerentes com os valores nessas tabelas. clienteNIF nunca nulo.	**funcionarioNIF** INT REFERENCES Funcionario (NIF), ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE **clienteNIF** INT REFERENCES Cliente (NIF) NOT NULL ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE

Produto	Não podem existir dois produtos com o mesmo código de barras, codigo de barras maior que 0.	**codigoBarras** INT NOT NULL PRIMARY KEY AUTOINCREMENT CHECK (codigoBarras > 0) DEFAULT (1)
	Todos os produtos têm que ter nome, preço e desconto. Podem ou não ter marca. Por defeito desconto é 0 e pode ir até 100 (%). Preço por defeito é 1. Preço e desconto são número reais.	**nome** STRINGNOT NULL, **marca** STRING, **preço** REAL (2, 2) CHECK (preço > 0) DEFAULT (1) NOT NULL, **desconto** REAL CHECK (desconto >= 0 AND desconto <= 100) DEFAULT (0) NOT NULL
Bebidas	Código de barras faz referência a produto (tem de ser coerente com valores na tabela dos produtos). Não ha codigos de barras repetidos.	**codigoBarras** INTEGER REFERENCES Produto (codigoBarras) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE PRIMARY KEY NOT NULL,
	Quantidade é maior ou igual que 0, não pode ser nula. Valor por defeito é 330mL (“em par” com default pack = 1)	**quantidade** INT DEFAULT (330) CHECK (quantidade >= 0) NOT NULL,
	Tipo de bebida pode assumir 4 valores: Água, sumo, refrigerante ou alcoólica, sendo que por defeito é água. O tamanho do pack varia entre 0 e 32 e por defeito é 1.	**tipo** STRING DEFAULT ('Alcoolica') CHECK(tipo = 'Agua' OR tipo = 'Alcoolica' OR tipo = 'Sumo' OR tipo ='Refrigerante') NOT NULL, **tamanhoPack** INT DEFAULT (1) CHECK tamanhoPack > 0 AND tamanhoPack <= 32)
Charcutaria	Código de barras faz referência a produto (tem de ser coerente com valores na tabela dos produtos) . Não ha codigos de barras repetidos.	**codigoBarras** INTEGER REFERENCES Produto (codigoBarras) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE PRIMARY KEY NOT NULL,
	Tipo de bebida pode assumir 2 valores: Branca ou vermelha. O peso é maior que 0 e por defeito é 100 gramas.	**tipoCarne** STRING NOT NULL CHECK (tipoCarne = 'Branca' OR tipoCarne = 'Vermelha'), **peso** INTEGER CHECK (peso > 0) DEFAULT (100) NOT NULL,
	Embablado é booleano, por defeito é não e não pode ser nulo	**embalado** BOOLEAN DEFAULT [no] NOT NULL
Limpeza	Código de barras faz referência a produto (tem de ser coerente com valores na tabela dos produtos) . Não ha codigos de barras repetidos.	**codigoBarras** INTEGER REFERENCES Produto (codigoBarras) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE PRIMARY KEY NOT NULL,
	Tamanho do pack não pode ser nulo, por defeito é 1 e é maior que 0. O peso é maior que 0 e por defeito é 100 gramas.	**tamanhoPack** INTEGER CHECK (tamanhoPack > 0) DEFAULT (1) NOT NULL, **peso** INTEGER CHECK (peso > 0) NOT NULL DEFAULT (100)

Lacticínios	Código de barras faz referência a produto (tem de ser coerente com valores na tabela dos produtos). Não ha codigos de barras repetidos.	**codigoBarras** INTEGER PRIMARY KEY REFERENCES Produto (codigoBarras) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE NOT NULL,
	Tamanho do pack não pode ser nulo, por defeito é 1 e é maior que 0. Quantidade (volume) é maior que 0, nunca nula e por defeito é 100mL. Lactose é booleana, não nula e por defeito é sim (contém lactose).	**tamanhoPack** INTEGER NOT NULL DEFAULT (1) CHECK (tamanhoPack > 0), **quantidade** INTEGER CHECK (quantidade > 0) NOT NULL DEFAULT (100), **lactose** BOOLEAN NOT NULL DEFAULT [yes]
Quantidade Pedida	Código de barras faz referência a produto (tem de ser coerente com valores na tabela dos produtos). As chaves primárias são idEncomenda e código de barras.	**codigoBarras** INTEGER REFERENCES Produto (codigoBarras) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE NOT NULL, PRIMARY KEY (**codigoBarras**, **idEncomenda** ASC)
	ID da encomenda faz referência à Encomenda (tem de ser coerente com valores na tabela das encomendas)	**idEncomenda** INTEGER REFERENCES Encomenda (idEncomenda) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE NOT NULL,
	Quantidade é um inteiro, nunca nulo, maior ou igual que 0 e por defeito 0.	**quantidade** INTEGER NOT NULL DEFAULT(0) CHECK (quantidade > 0),
Loja	Não há duas lojas com o mesmo id. Id é obrigatório e por defeito é 1.	**idLoja** INTEGER PRIMARY KEY ASC AUTOINCREMENT DEFAULT (1) NOT NULL,
	Nome da loja é MIEICado por defeito e deve ser semelhante a MIEICado. Morada da loja tem de existir. Telefone por defeito é 252598694 e pode variar entre 0 e o maximo valor com 9 algarismos.	**nome** STRING DEFAULT MIEICado CHECK (nome LIKE '%MIEICado%'), **morada** STRING NOT NULL, **telefone** INTEGER CHECK (telefone > 0 AND telefone < 1000000000) DEFAULT (252598694)
Stock	Código de barras faz referência a produto (tem de ser coerente com valores na tabela dos produtos). Na tabela de stock não existem pares de código de barras e loja iguais.	**codigoBarras** INTEGER REFERENCES Produto (codigoBarras) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE NOT NULL, PRIMARY KEY (codigoBarras, idLoja ASC)
	idLoja faz referência a Loja (tem de ser coerente com valores na tabela da Loja).	**idLoja** INTEGER REFERENCES Loja (idLoja) ON DELETE CASCADE ON UPDATE RESTRICT NOT NULL,
	Stock é um inteiro, maior ou igual a 0 e por defeito toma o valor 1.	**stock** INTEGER DEFAULT (1) CHECK (stock >= 0) NOT NULL

Encomenda	Não há duas encomendas com o mesmo id, o id é superior a 0.	**idEncomenda** INTEGER PRIMARY KEY ASC AUTOINCREMENT CHECK (idEncomenda > 0),
	NIF faz reference a Cliente, tendo de ser coerente com os valores na tabela do cliente. Não nulo.	**NIF** INTEGER REFERENCES Cliente (NIF) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE NOT NULL,
	O idLoja faz referência à loja, tendo de ter ids compatíveis com os presentes na tabela da loja. (valores coerentes)	**idLoja** INTEGER REFERENCES Loja (idLoja) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE NOT NULL,
	O idTransportadora faz referência à Transportadora, tendo de ser coerente com os valores na tabela referida.	**idTransportadora** INTEGER REFERENCES Transportadora (idTransportadora) ON DELETE SET DEFAULT ON UPDATE SET DEFAULT,
	Data da encomenda nunca é nula e por defeito é no presente. Método de pagamento pode ser por dinheiro, multibanco ou PayPal. Por defeito é dinheiro e nunca é nulo. Preço final é superior a 0, número real com 2 casas decimais e nunca nulo.	**data** DATETIME NOT NULL DEFAULT (datetime('now')), **metodoPagamento)** STRING CHECK (metodoPagamento = 'Dinheiro' OR metodoPagamento = 'Multibanco' OR metodoPagamento = 'PayPal') DEFAULT Dinheiro NOT NULL, **preçoFinal** REAL (2) NOT NULL CHECK (preçoFinal > 0) DEFAULT (0)
Entrega	O idTransportadora faz referência à Transportadora, tendo de ser coerente com os valores na tabela referida.	**idTransportadora** INTEGER REFERENCES Transportadora (idTransportadora) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE NOT NULL,
	Não há duas encomendas com o mesmo id, o id é superior a 0.	**idEncomenda** INTEGER REFERENCES Encomenda (idEncomenda)ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE UNIQUE,
	Morada não pode ser nula.	**morada** STRING NOT NULL, PRIMARY KEY (**idTransportadora**, **idEncomenda** ASC)
Transportadora	Não há transportadores repetidas e são sempre maiores que 0 e não nulas. Nome nunca é nulo Telefone pode variar entre 0 e o máximo valor com 9 algarismos. Preço final é superior a 0, número real e nunca nulo.	**idTransportadora** INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENTCHECK (idTransportadora > 0) NOT NULL, **nome** STRING NOT NULL, **telefone** INTEGER UNIQUE NOT NULL CHECK (telefone > 0 AND telefone < 1000000000), **preço** REAL NOT NULL DEFAULT (1) CHECK (preço > 0)

Preenchimento da base de dados

Os dados que adicionámos foram de modo relativamente aleatório, com base na perceção da realidade de um supermercado com os produtos especificados para o SuperMIEICado (bebidas, limpeza, etc.).