**1. Derivar relações a partir do modelo lógico**

Começa-se por derivar as relações presentes no modelo lógico de forma a apresentar as entidades, relações e atributos. Começa-se por especificar o nome da relação, seguida pela lista dos seus atributos, identificando a(s) chave(s) primária(s) e estrangeira(s). Identificando uma chave estrangeira, **(ACABAR TEXTO DEPOIS)**

Apenas temos entidades fortes, relações um-para-muitos (1:N) e atributos multi-valor.

|  |
| --- |
| **Cliente** (ID, Email, Nome)  **Chave Primária** ID |
| **Reserva** (ID, Preço, Cliente, Data)  **Chave Primária** ID  **Chave Estrangeira** Cliente **referencia** Cliente(ID)  **Derivado** Preço (Bilhete.Preço \* (1 - Bilhete.Desconto)) |
| **Bilhete** (Lugar, Viagem, Classe, Preço, Reserva)  **Chave Primária** Lugar, Viagem  **Chave Estrangeira** Viagem **referencia** Viagem(ID)  **Chave Estrangeira** Reserva **referencia** Reserva(ID) |
| **Viagem** (ID, DataPartida, Duração, PreçoBase, Comboio, Origem, Destino)  **Chave Primária** ID  **Chave Estrangeira** Comboio **referencia** Comboio(ID)  **Chave Estrangeira** Origem **referencia** Estação(ID)  **Chave Estrangeira** Destino **referencia** Estação(ID) |
| **Comboio** (ID, Lugar)  **Chave Primária** ID |
| **Estação** (ID, Localidade, País)  **Chave Primária** ID |
| **Lugar** (Nr, Comboio)  **Chave Primária** Nr  **Chave Estrangeira** Comboio **referencia** Comboio(ID) |

**2. Validar relações usando a normalização**

PARTE DO JOÃO (O PALHAÇO)

**3. Validar relações contra transações do utilizador**

**Transação:** efetuar a reserva de N bilhetes

Insere-se (caso não existam) um Email e um Nome na tabela Cliente. Como o ID (PK) do Cliente está na tabela Reserva como Cliente (FK), consegue-se associar a reserva a um cliente. O cliente pode ter 1 ou mais bilhetes associados a ele.

As tabelas Reserva e Bilhete estão associadas entre si através de, respetivamente, ID (PK) e Reserva (FK). Sempre que é adicionada uma entrada à tabela Reserva, é guardada a data do dia em Data. Como Reserva e Bilhete estão relacionados, Preço na tabela Reserva será igual à soma do valor Preço das entradas na tabela Bilhete com Reserva igual ao ID na tabela Reserva.

Bilhete tem Viagem (PK) que permite relacionar-se com Viagem através de ID (PK/FK). Cada entrada na tabela Bilhete tem um Lugar (PK) que corresponde ao número do lugar no comboio, uma Reserva (FK), um Preço e uma Classe. Já que Bilhete e Viagem estão relacionados, Preço na tabela Bilhete será igual ao valor de PreçoBase da tabela Viagem, onde se aplica um desconto a partir de Classe. A tabela Viagem também tem uma DataHoraPartida que indica o dia e a hora em que se realiza a viagem, a duração (Duração) e o preço completo, sem descontos, da viagem (PreçoBase). Comboio, Origem e Destino são chaves estrangeiras (FK) desta tabela.

Viagem relaciona-se, através de Origem (FK) e Destino (FK), com o ID (PK) da tabela Estação que é identificada pela sua localidade (Localidade) e pelo seu país de origem (País).

Viagem também se relaciona com o ID (PK) de Comboio. Por sua vez, Comboio tem lugares que se relacionam através do seu ID (PK) e Comboio (FK) da tabela Lugar. Esta última tabela corresponde ao número de cada um dos lugares para um comboio.

**4. Verificar integridade das restrições**

Todas as colunas de todas as colunas de todas as tabelas têm que ter um valor associado, ou seja, têm a opção *not null* ativada. É necessário garantir que os campos referentes aos preços (Preço na Reserva, Preço no Bilhete e PreçoBase na Viagem) são superiores a zero. A capacidade de um comboio também tem que ser superior a zero. Este valor é determinado pelo número de entradas na tabela Lugar associadas a uma entrada de Comboio. Na Viagem, para uma mesma linha, os valores de Origem e Destino têm que ser diferentes um do outro e o valor de Duração tem que ser superior a zero.

**5. Rever modelo lógico com o utilizador**

O objetivo principal deste modelo é permitir efetuar reserva de bilhetes. Como se pode verificar no passo 3, é possível fazer isso utilizando todos as entidades presentes neste modelo. Ou seja, o nosso modelo cumpre com aquilo que lhe é pedido. Podemos assim dizer que o nosso modelo é uma representação correta do que é pedido.

**6. Juntar modelos lógicos num modelo global (opcional)**

Como só temos um perfil de utilizador, não é necessário efetuar este passo.

**7. Verificar futuro crescimento**