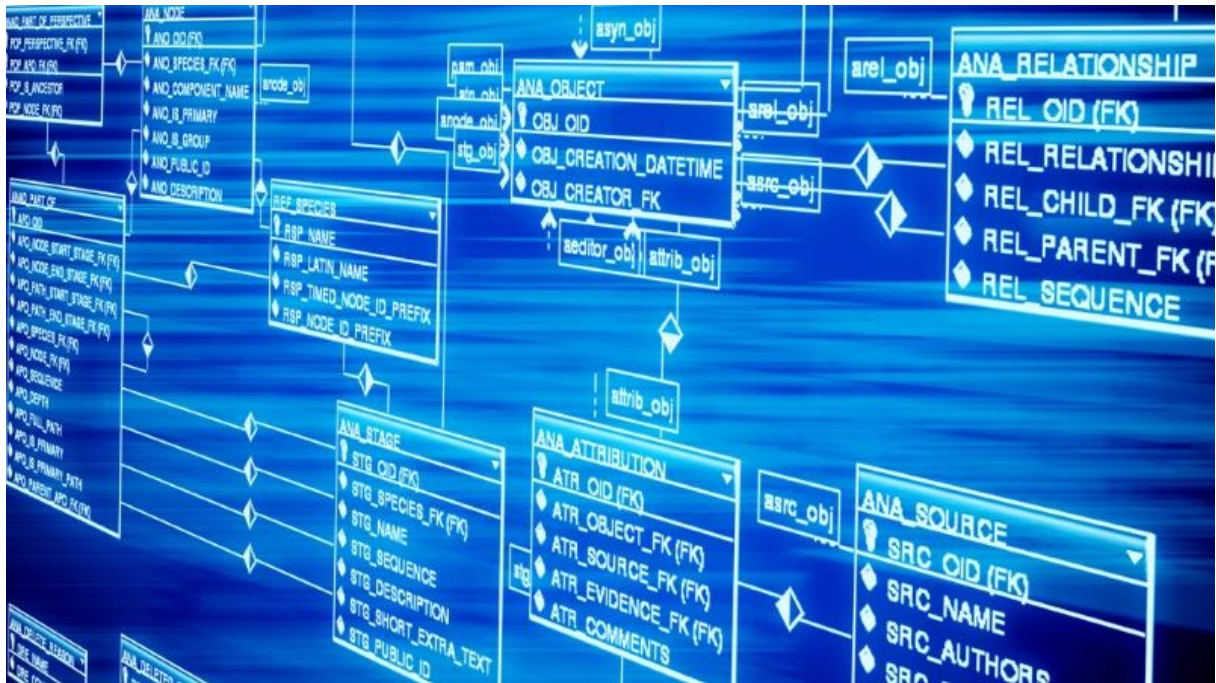


Projeto BD – Parte 1



Trabalho realizado pelo Grupo 02 – Turno L13:

Docente: José Farinha

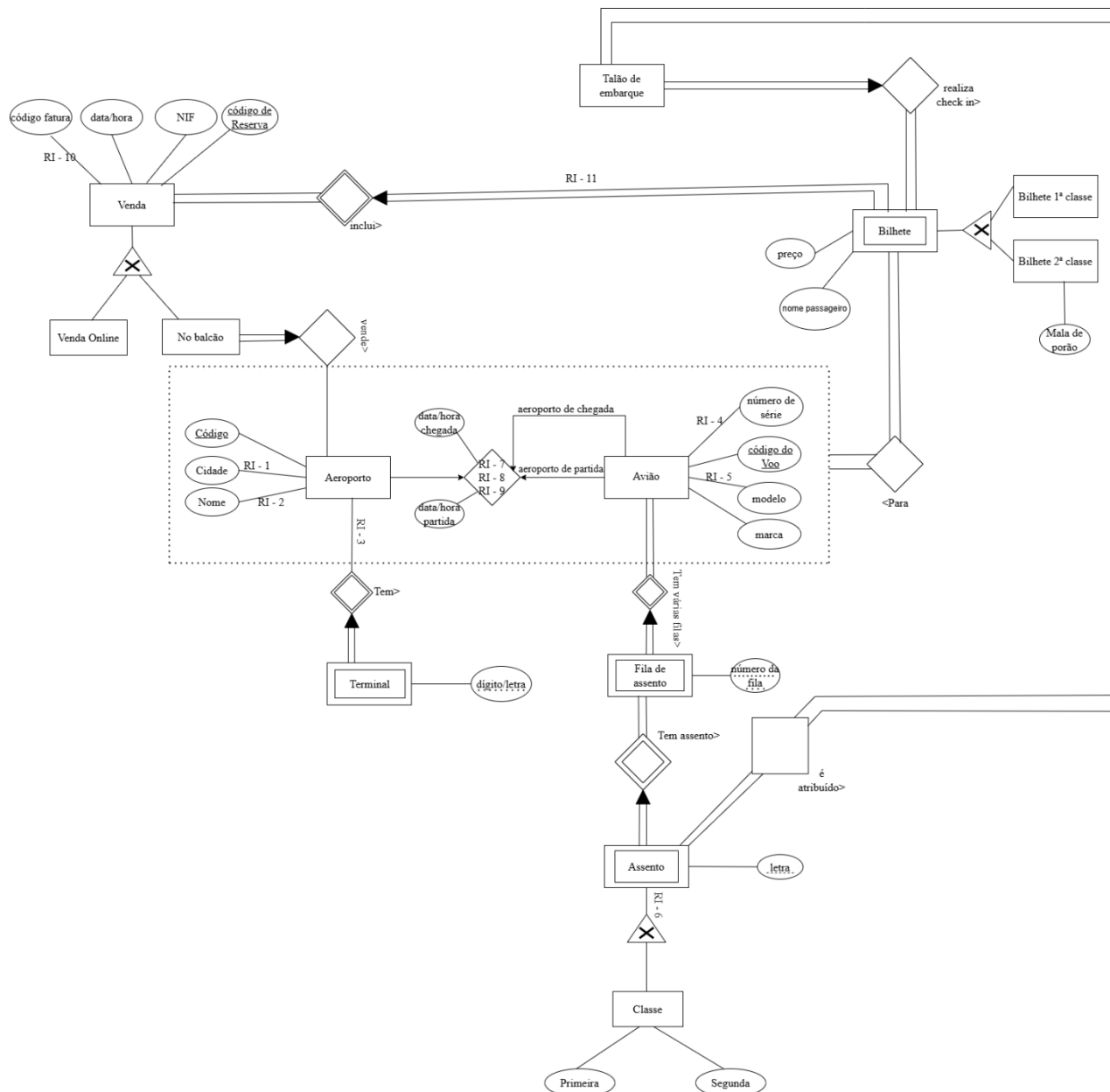
Simão Martins (106002) – 33.3 %, 15 horas

Henrique Lhano (109281) – 33.4 %, 15 horas

João Cardoso (109603) – 33.3 %, 15 horas

26.maio.2025

Exercício 1: Modelação Entidade-Associação



RI - 1: A cidade em Aeroporto é única

RI - 2: O nome é único em Aeroporto

RI - 3: O aeroporto só pode ter até 5 terminais

RI - 4: O número de série de cada avião é único

RI - 5: Não podem existir dois aviões com o mesmo modelo associado a marcas diferentes

RI - 6: A primeira classe é sempre anterior à segunda, pela ordem numérica das filas

RI - 7: A data/hora de chegada é sempre posterior à de partida

RI - 8: O aeroporto de partida e chegada são sempre diferentes

RI - 9: O tempo de voo é o mesmo entre os mesmos dois aeroportos

RI - 10: O código de fatura em venda é único

RI - 11: Só é possível vender bilhetes até ao número de assentos dessa mesma classe, que existe num avião

Exercício 2: Conversão E-A-Relacional

1. Desenvolva um **modelo Relacional** correspondente ao modelo Entidade-Associação, recorrendo à notação exposta nas aulas teóricas.

Aeroporto (Código, Cidade, Nome)

Código: PK

UNIQUE (Cidade, Nome)

Avião (número de série, código do voo, modelo, marca)

código do voo: PK

UNIQUE (número de série)

Voo (código do voo, data/hora partida, data/hora chegada, código de partida, código de chegada)

código do voo: FK (Avião) NOT NULL

código de partida: FK (Aeroporto. Código) NOT NULL

código de chegada: FK (Aeroporto. Código) NOT NULL

Terminal (dígito / letra, Código)

dígito / letra: PK

Código: FK(Aeroporto) NOT NULL

Fila de Assento (número da fila, código do voo)

código de voo: FK (Avião)

Assento (letra, número da fila, código do voo)

Número da fila: FK (Fila de Assento)

código de voo: FK (Avião)

Venda (código de Reserva, NIF, data/hora, código fatura)

código de Reserva: PK

UNIQUE (código fatura)

Venda Balcão (código de Reserva, Código)

código de Reserva: FK (Venda)

Código: FK (Aeroporto)

Venda Online (código de Reserva)

código de Reserva: FK (Venda)

Bilhete (código de reserva, preço)

código de Reserva: FK (Venda)

Bilhete 1ª Classe (nome passageiro, código de reserva, mala de porão)

Código de Reserva: FK (Bilhete)

Bilhete 2ª Classe (nome passageiro, código de reserva, mala de porão)

Código de Reserva: FK (Bilhete)

Talão de Embarque (nome passageiro, letra)

nome passageiro: FK (Bilhete)

letra: FK (Assento)

2. Identifique inconsistências entre o modelo Relacional e o modelo Entidade-Associação anterior, e complemente a seu modelo Relacional com um conjunto de **Restrições de Integridade** (RI) que colmatem essas inconsistências.

IC – 1: Cada nome e código de Reserva em Bilhete deve ocorrer em Bilhete 1ª classe ou Bilhete 2ª classe, mas nunca em ambos

RI - 1: O aeroporto só pode ter até 5 terminais

RI - 2: Não existem modelos iguais em marcas diferentes

RI-3: As classes têm de ser contíguas e a primeira classe sempre anterior à segunda pela ordem numérica das filas

RI - 4: O aeroporto de partida e chegada são obrigatoriamente diferentes

RI - 5: A data/hora de chegada é sempre posterior à de partida, considerando o mesmo fuso horário

RI - 6: O tempo de voo é o mesmo entre os mesmos dois aeroportos

RI - 7: Só é possível vender bilhetes até ao número de assentos dessa mesma classe, que existe num avião

Exercício 3: Álgebra Relacional

1. Escreva uma expressão de álgebra relacional para a interrogação “quais os clientes que compraram bilhetes para todos os aeroportos (de chegada)?”

```
R ← cliente ⋈ cliente. NIF=venda. NIF venda ⋈ venda. Código = bilhete. Código ∧ venda. assento = bilhete. assento bilhete ⋈ bilhete.  
código = voo. código voo  
R1 ← π NIF, aeroporto_chegada (R)  
S ← π aeroporto_chegada (voo)  
Resultado ← π NIF (R1 ÷ S)
```

2. Escreva uma expressão de álgebra relacional para a interrogação “qual/quais o(s) cliente(s) que gastaram mais dinheiro em bilhetes no total?”

```
R ← cliente ⋈ cliente. NIF=venda. NIF venda ⋈ venda. Código = bilhete. Código ∧ venda. assento = bilhete. assento bilhete  
G ← NIF GSUM (preço)→total(R)  
MAX ← max(total)(G)  
RES ← σ total = MAX(G)
```

3. Escreva uma expressão de álgebra relacional para a interrogação “para cada aeroporto, quantos clientes aterraram, mas nunca levantaram desse aeroporto?”

```
R ← cliente ⋈ cliente. NIF=venda. NIF venda ⋈ venda. Código = bilhete. Código ∧ venda. assento = bilhete. assento bilhete ⋈ bilhete.  
código = voo. código voo  
A ← π NIF, aeroporto_chegada (R)  
P ← π NIF, aeroporto_partida (R)  
RES ← A - P  
RESULTADO ← aeroporto_chegada GCOUNT(NIF)→num_clientes (RES)
```

4. Qual a interrogação em linguagem natural a que corresponde a seguinte expressão de álgebra relacional?

A interrogação correspondente à seguinte expressão é: "Quais os aeroportos onde chegam mais voos com bilhetes vendidos do que partem?"