

Projeto BD - Parte 1

Diogo Fernandes, ist1110306, ~25h, ~33.33%

Pedro Ideias, ist1106526, ~25h, ~33.33%

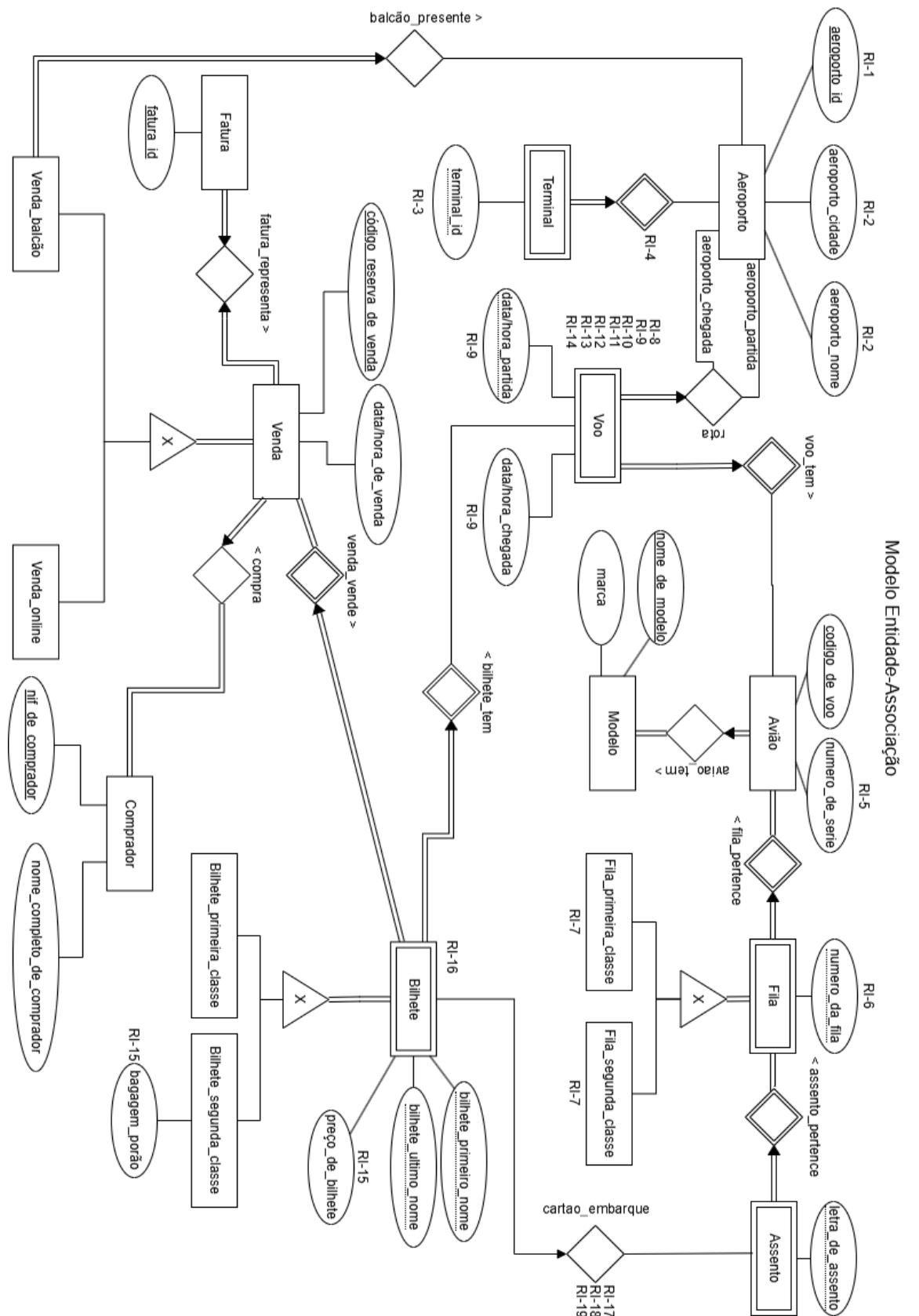
Michael Maycock, ist63484, ~25h, ~33.33%

Grupo: 26

Turno: BD256L05

Nome do Professor (lab): João Tomás Brazão Caldeira

1 – Modelação Entidade-Associação



- RI-1:** aeroporto_id de Aeroporto é um código de três letras.
- RI-2:** Qualquer par (aeroporto_nome, aeroporto_cidade) em Aeroporto são únicos.
- RI-3:** terminal_id é um dígito ou uma letra.
- RI-4:** aeroporto_id de Aeroporto não aparece mais do que 5 vezes em Terminal.
- RI-5:** numero_de_série de Avião é único.
- RI-6:** letra_de_assento de Assento é uma só letra.
- RI-7:** numero_de_fila de Fila em Fila_primeira_classe e Fila_segunda_classe é contíguo e a primeira classe sempre anterior à segunda pela ordem numérica das filas (e.g. se a fila 3 é de segunda classe, todas as filas posteriores também o são).
- RI-8:** data/hora_chegada tem de ser posterior à data/hora_partida em Voo, no mesmo fuso horário.
- RI-9:** Qualquer par (data/hora_chegada, código_de_voo) em Voo são únicos.
- RI-10:** O conjunto data/hora_partida, aeroporto_id (de aeroporto de partida) e aeroporto_id (de aeroporto de chegada) é único em Voo.
- RI-11:** conjunto data/hora_chegada, aeroporto_partida, aeroporto_chegada é único para Voo.
- RI-12:** Aeroporto_chegada e aeroporto_partida de Voo têm que ser diferentes.
- RI-13:** Não pode haver um Voo com data/hora_partida entre a data/hora_partida e data/hora_chegada de outro Voo com o mesmo código_de_voo, no mesmo fuso horário.
- RI-14:** Tempo de voo (data/hora_chegada - data/hora_partida) tem de ser sempre o mesmo entre os mesmos dois aeroportos.
- RI-15:** Para Bilhetes_segunda_classe, se o comprador escolheu ter bagagem de porão, o bilhete tem um custo extra (em preço_de_bilhete de Bilhete).
- RI-16:** O número de bilhetes de cada classe (Bilhete_primeira_classe e Bilhete_segunda_classe) para um Voo realizado por um Avião não pode ser superior ao número de Assentos para a classe correspondente (Fila_primeira_classe e Fila_segunda_classe) nesse Avião.
- RI-17:** No check-in (cartao_embarque) é atribuído ao bilhete um assento de fila de classe correspondente.
- RI-18:** No check-in (cartao_embarque) o código_de_voo do Avião do Assento tem que ser igual ao código_de_voo do Avião do Bilhete.
- RI-19:** código_de_voo, data/hora_partida, letra_de_assento, numero_da_fila, código_de_voo_assento são únicos no seu conjunto em cartao_embarque (um assento de um voo pode ser atribuído a um só bilhete desse voo).

2 – Conversão E-A Relacional

Aeroporto(aeroporto_id, aeroporto_cidade, aeroporto_nome)

 unique(aeroporto_cidade, aeroporto_nome)

Terminal(terminal_id, aeroporto_id)

 aeroporto_id: FK(Aeroporto)

Modelo(nome_de_modelo, marca)

Avião(codigo_de_voo, numero_de_serie, nome_de_modelo)

 unique(numero_de_serie)

 nome_de_modelo: FK(Modelo) NOT NULL

Fila(numero_da_fila, codigo_de_voo)

 codigo_de_voo: FK(Avião)

Fila_primeira_classe(numero_da_fila, codigo_de_voo)

 numero_da_fila, codigo_de_voo: FK(Fila)

Fila_segunda_classe(numero_da_fila, codigo_de_voo)

 numero_da_fila, codigo_de_voo: FK(Fila)

Assento(letra_de_assento, numero_da_fila, codigo_de_voo)

 numero_da_fila, codigo_de_voo: FK(Fila)

Voo(data/hora_partida, codigo_de_voo, data/hora_chegada, aeroporto_partida, aeroporto_chegada)

 codigo_de_voo: FK(Avião)

 aeroporto_partida: FK(Aeroporto) NOT NULL

 aeroporto_chegada: FK(Aeroporto) NOT NULL

 unique(data/hora_chegada, codigo_de_voo)

 unique(data/hora_partida, aeroporto_partida, aeroporto_chegada)

 unique(data/hora_chegada, aeroporto_partida, aeroporto_chegada)

Comprador(nif_de_comprador, nome_completo_de_comprador)

Fatura(fatura_id)

Venda(codigo_reserva_de_venda, data/hora_de_venda, nif_de_comprador, fatura_id)
nif_de_comprador: FK(Comprador) NOT NULL
fatura_id: FK(Fatura) NOT NULL
unique(fatura_id)

Venda_balcão(codigo_reserva_de_venda, aeroporto_id)
codigo_reserva_de_venda: FK(Venda)
aeroporto_id: FK(Aeroporto) NOT NULL

Venda_online(codigo_reserva_de_venda)
codigo_reserva_de_venda: FK(Venda)

Bilhete(bilhete_primeiro_nome, bilhete_ultimo_nome, data/hora_partida,
codigo_de_voo, codigo_reserva_de_venda, preço_de_bilhete)
codigo_reserva_de_venda: FK(Venda)
data/hora_partida, codigo_de_voo: FK(Voo)

Bilhete_primeira_classe(bilhete_primeiro_nome, bilhete_ultimo_nome,
data/hora_partida, codigo_de_voo, codigo_reserva_de_venda)
bilhete_primeiro_nome, bilhete_ultimo_nome, data/hora_partida, codigo_de_voo,
codigo_reserva_de_venda: FK(Bilhete)

Bilhete_segunda_classe(bilhete_primeiro_nome, bilhete_ultimo_nome,
data/hora_partida, codigo_de_voo, codigo_reserva_de_venda, bagagem_porão)
bilhete_primeiro_nome, bilhete_ultimo_nome, data/hora_partida, codigo_de_voo,
codigo_reserva_de_venda: FK(Bilhete)

Cartao_embarque(bilhete_primeiro_nome, bilhete_ultimo_nome, data/hora_partida,
codigo_de_voo, codigo_reserva_de_venda, letra_de_assento, numero_da_fila,
codigo_de_voo_assento)
bilhete_primeiro_nome, bilhete_ultimo_nome, data/hora_partida, codigo_de_voo,
codigo_reserva_de_venda: FK(Bilhete)
letra_de_assento, numero_da_fila, codigo_de_voo_assento: FK(Assento) NOT
NULL
unique(codigo_de_voo, data/hora_partida, letra_de_assento, numero_da_fila,
codigo_de_voo_assento)

- RI-1:** aeroporto_id de Aeroporto é um código de três letras
- RI-2:** terminal_id de Terminal é um dígito ou uma letra
- RI-3:** aeroporto_id de Aeroporto não aparece mais do que 5 vezes em Terminal
- RI-4:** letra_de_assento de Assento é uma só letra
- RI-5:** numero_de_fila de Fila em Fila_primeira_classe e Fila_segunda_classe é contíguo e a primeira classe sempre anterior à segunda pela ordem numérica das filas (e.g. se a fila 3 é de segunda classe, todas as filas posteriores também o são)
- RI-6:** data/hora_chegada tem de ser posterior à data/hora_partida no mesmo fuso horário
- RI-7:** aeroporto_chegada e aeroporto_partida em Voo têm que ser diferentes
- RI-8:** tempo de voo (data/hora_chegada - data/hora_partida) tem de ser sempre o mesmo entre os mesmos dois aeroportos
- RI-9:** para Bilhete_segunda_classe o valor de preço_de_bilhete (Bilhete) é aumentado se houver bagagem_porão
- RI-10:** o número de bilhetes de cada classe (Bilhete_primeira_classe e Bilhete_segunda_classe) para um Voo realizado por um Avião não pode ser superior ao número de Assentos para a classe correspondente (Fila_primeira_classe e Fila_segunda_classe) nesse Avião.
- RI-11:** em Bilhete_reserva a classe do Bilhete tem de corresponder à classe da Fila do Assento atribuído e codigo_de_voo tem de ser igual a codigo_de_voo_assento
- RI-12:** Todo o codigo_de_voo de Avião têm de estar em Fila
- RI-13:** Todo o numero_da_fila e codigo_de_voo de Fila têm de estar em Assento
- RI-14:** Todo o nome_de_modelo de Modelo tem de estar em Avião
- RI-15:** Todas as combinações numero_da_fila, codigo_de_voo de Fila têm de ocorrer ou em Fila_primeira_classe ou em Fila_segunda_classe mas não em ambas
- RI-16:** Todo o nif_de_comprador em Comprador tem de estar em Venda
- RI-17:** Todo a fatura_id em Fatura tem de estar em Venda
- RI-18:** Todo o codigo_reserva_de_venda em Venda tem que estar ou em Venda_balcão ou em Venda_online mas não em ambos
- RI-19:** Todo o codigo_reserva_de_venda de Venda tem que estar em Bilhete
- RI-20:** Todas as combinações bilhete_primeiro_nome, bilhete_ultimo_nome, data/hora_partida, codigo_de_voo, codigo_reserva_de_venda de Bilhete tem que estar em Bilhete_primeira_classe ou Bilhete_segunda_classe mas não em ambos
- RI-21:** codigo_de_voo_assento tem de ser igual a codigo_de_voo em cartao_embarque
- RI-22:** Não pode haver um Voo com data/hora_partida entre a data/hora_partida e data/hora_chegada de outro Voo com o mesmo codigo_de_voo, no mesmo fuso horário.

3 – Álgebra Relacional

1. “Quais os clientes que compraram bilhetes para todos os aeroportos de chegada?”

$$A \leftarrow \prod_{\text{aeroporto_chegada}}(\text{VOO})$$

$$B \leftarrow \text{venda} \bowtie_{v.\text{código}=b.\text{código} \wedge v.\text{assento}=b.\text{assento}} \text{bilhete} \bowtie_{b.\text{código}=v.\text{código}} \text{VOO}$$

$$\text{cliente} \bowtie (\prod_{\text{NIF}, \text{aeroporto_chegada}}(B) \div A)$$

2. “Qual/quais o(s) cliente(s) que gastaram mais dinheiro em bilhetes no total?”

$$A \leftarrow \underset{\text{NIF}}{G_{\text{sum}(\text{preço}) \rightarrow \text{total}}}(\text{venda} \bowtie_{v.\text{código}=b.\text{código} \wedge v.\text{assento}=b.\text{assento}} \text{bilhete})$$

$$\text{cliente} \bowtie (\prod_{\text{NIF}}(A \bowtie G_{\text{max}(\text{total}) \rightarrow \text{total}}(A)))$$

3. “Para cada aeroporto, quantos clientes aterraram mas nunca levantaram desse aeroporto ?”

$$A \leftarrow \text{venda} \bowtie_{v.\text{código}=b.\text{código} \wedge v.\text{assento}=b.\text{assento}} \text{bilhete} \bowtie_{b.\text{código}=v.\text{código}} \text{VOO}$$

$$B \leftarrow \rho_{(\text{aeroporto_chegada} \rightarrow \text{aeroporto})}(\prod_{\text{NIF}, \text{aeroporto_chegada}}(A))$$

$$C \leftarrow \rho_{(\text{aeroporto_partida} \rightarrow \text{aeroporto})}(\prod_{\text{NIF}, \text{aeroporto_partida}}(A))$$

$$\text{aeroporto} G_{\text{count}(\text{NIF}) \rightarrow n_clientes}(B - C)$$

4.

Qual/quais o(s) aeroporto(s) onde o número de bilhetes emitidos para voos que chegam é maior que o número de bilhetes emitidos para voos que partem?